RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

ANNO 1907

RIVISTA

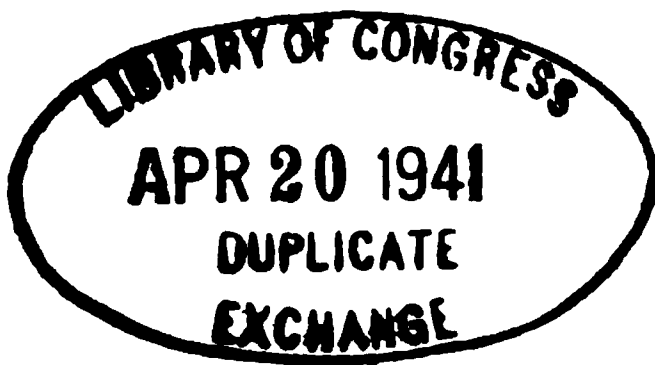
DI

ARTIGLIERIA E GENIO

XXIV ANNATA

VOLUME I

ENRICO VOGHERA
TIPOGRAFO DELLE LL. MM. IL RE E LA REGINA

Roma, 1907

NOTE DI FORTIFICAZIONE IMPROVVISATA

I. — **Premessa.**

La fortificazione campale compì nell'ultimo secolo un'importante evoluzione col progresso delle armi, mentre nei secoli passati era rimasta quasi stazionaria.

Ricordiamo a questo proposito che Napoleone I ebbe ad affermare: « I principî della fortificazione campale hanno bisogno di essere migliorati; questo importante ramo dell'arte militare non ha fatto alcun progresso dopo l'evo antico; esso è oggidì al disotto di quello ch'era due mila anni fa; bisogna incoraggiare gli ingegneri militari a perfezionarlo e a portare questo ramo dell'arte loro a livello degli altri ».

Sino all'adozione delle armi rigate (metà del secolo scorso) i progressi della fortificazione campale furono poco sensibili; mentre nella seconda metà dello stesso secolo si nota un continuo adattamento della fortificazione per resistere ai sempre maggiori effetti delle armi, dovuti ai successivi miglioramenti di queste, e caratterizzati dall'adozione della retrocarica, dall'introduzione del tiro rapido, e specialmente del piccolo calibro e della polvere senza fumo.

Di fronte ai vecchi fucili di grande calibro, che si usarono nelle guerre dal '48 all'85, il valore delle trincee stava quasi tutto nel loro fosso-ostacolo, poichè, essendo il tiro poco efficace, il combattimento ad arma bianca diveniva il necessario e pronto epilogo di ogni seria azione tattica. Le trincee venivano perciò costruite col concetto di fermare lo slancio dell'attaccante e sconcertare quest'ultimo mediante fossi molto profondi, e la grande quantità di terra che se ne traeva trovava il suo naturale impiego come massa co-

prente. Questa, dovendo allora servire a trattenere anche i proietti dell'artiglieria nemica che colpissero in pieno (tiro a granata) risultava quindi molto più grossa di quanto sarebbe stato strettamente necessario per resistere alla penetrazione delle pallottole di quei fucili, ed anche molto appariscente. Però allora non si faceva caso di tale appariscenza, poichè quella polvere, fumigena, svelava ugualmente da lungi le posizioni occupate dall'avversario, mentre talvolta (quando per es. non c'era vento) nascondeva le sue trincee.

In quelle guerre il rafforzamento del terreno riusciva pertanto un'operazione pesante e lenta; e la fortificazione campale si adattava a scopi difensivi. Vero è che sin dalla guerra di secessione americana si era introdotto l'uso di trincee relativamente speditive, per ripararsi rapidamente dagli effetti del fuoco nemico, ma siccome in alcuni eserciti, fra cui specialmente il nostro, mancarono per molti anni adatti strumenti leggieri da zappatore, così quei tipi di trincea speditiva non ebbero, almeno da noi, tanto larga applicazione.

D'altra parte, la scarsa efficacia di quei fucili e la esigua potenza di quelle artiglierie facevano poco sentire il bisogno di coprirsi dagli effetti del fuoco avversario e i ripari naturali che il terreno offriva risultavano generalmente sufficenti al caso. Inoltre le brevi gittate di tali armi conducevano più prontamente alla decisione tattica, tanto che, di solito, mancava il tempo di creare ripari artificiali durante la battaglia.

Le rare occasioni che allora potevano favorire l'impiego della fortificazione campale (abbondanza di tempo, di lavoratori e di strumenti) contribuivano a farla considerare come un accessorio, spesso trascurabile, della tattica, e come un semplice mezzo tecnico pertinente all'arma del genio, la quale più delle armi tattiche poteva ordinariamente disporre, non soltanto di adatti mezzi (strumenti e provetti zappatori, rinforzati al caso con ausiliari di fanteria) per eseguire i vari lavori, ma anche dell'occorrente tempo, ritenendosi allora quasi sempre possibile che i lavori fossero

eseguiti prima dell'attacco nemico. E per comune consenso era ammesso che il genio dovesse curare il rafforzamento delle posizioni, a servizio delle altre armi.

Tutto ciò rendeva poco pratico l'impiego della fortificazione, la quale, pel tempo che richiedeva, pei suoi fossi molto larghi e profondi, e pei suoi enormi rilievi, legava le truppe al terreno e impacciava l'azione tattica. Ma per quei tempi non poteva essere diversamente.

Coll'adozione degli odierni fucili di piccolo calibro ed a polvere senza fumo, e delle moderne artiglierie, il tiro è divenuto più celere, più lungo, più radente, più esatto, ossia più efficace, tanto che il fuoco generalmente basta per decidere della vittoria. Ed è ora perciò necessario e sufficente, sia pel difensore, che per l'attaccante, di coprirsi dai soli effetti del fuoco con ripari naturali od artificiali. Questi ultimi dovettero perciò mutare carattere, poichè, bastando ora ripararsi dal tiro del nemico (mentre un tempo era necessario anche proteggersi dall'urto), il valore delle trincee sta soprattutto nella copertura contro il tiro e nel loro valore offensivo dato dal fuoco.

Per la cresciuta efficacia delle nuove armi, gli scrittori di fortificazione preconizzarono l'adozione di parapetti, che, per le loro minime dimensioni, non dessero presa al tiro delle artiglierie, ma abbastanza grossi da resistere alla penetrazione delle pallottole di fucileria; e cioè con rilievi bassissimi e, per forma e colore, indiscernibili da lungi, i quali convengono anche per trarre ogni vantaggio dalla polvere senza fumo. Questa infatti ha reso possibile di tener celati, almeno al di là d'una certa distanza, gli appostamenti dei combattenti, e n'è derivata anche la possibilità, specialmente da parte del difensore, di ricorrere a fucchi di sorpresa, sempre convenienti, almeno come effetto morale.

Le artiglierie hanno dovuto quindi rinunciare a colpire con tiri a granata i parapetti delle trincee, sia perchè essi sono esili e indiscernibili, sia anche, e più ancora, perchè sono mobili come le truppe, e, in ogni caso, dal tiro a granata contro essi non si potrebbero ottenere risultati tali da

compensare l'enorme consumo di munizioni che ne conseguirebbe.

Si è ritenuto adunque sufficiente una resistenza di parapetto proporzionata agli effetti delle pallottole di fucileria e delle pallette degli shrapnels, per avere una relativa sicurezza di copertura al fuoco. E cura essenziale del moderno fortificatore è divenuta quella di creare opere indiscernibili da lontano, giacchè, soddisfatta la condizione dell'indiscernibilità, non è più necessario, nè conveniente, ed anzi è inutile, di provvedere alla resistenza contro i tiri a granata dell'artiglieria.

Siccome poi la minore appariscenza ed entità intrinseca dei ripari si risolve in una maggiore semplicità e speditezza di lavoro, in una maggiore facilità d'adattamento al terreno ed in un sensibile risparmio di tempo e di forze (notando inoltre che tali ripari speditivi si possono abbandonare facilmente per ricostruirli altrove), così si è reso possibile di valersi della fortificazione *improvvisata* in ogni situazione, ed anche nell'offensiva, la qual cosa ha imposto procedimenti sbrigativi.

Rammentiamo, infatti, che colle vecchie armi il rafforzamento del campo di battaglia spettava al genio, tutt'al più coadiuvato da ausiliari di fanteria, che si destinavano come di corvè. Colle nuove armi invece, per la necessità di far fronte ad esigenze improvvise, spetta alla stessa fanteria di crearsi improvvisamente i ripari che le servono per l'azione, tanto che si è dovuto finalmente provvedere la fanteria di attrezzi leggieri da zappatore, che completano l'equipaggiamento di battaglia.

Evidentemente la fortificazione improvvisata, anzichè essere quasi un monopolio del genio, costituirà un dovere per ciascuna arma, pur essendo riservati al genio i lavori più difficili o d'interesse generale. Con ciò, badisi, non è a credere che il genio abbia perduto importanza sul campo di battaglia: tutt'altro. Esso ha soltanto dovuto orientare alquanto diversamente e più razionalmente la propria attività, per poter bastare al rafforzamento di punti speciali, al gitta-

mento di ponti ed al miglioramento in genere delle comunicazioni, alle distruzioni, ecc., pèi quali lavori una compagnia di zappatori del genio per divisione non è davvero di troppo. Quindi, invece di essere aiutato dalla fanteria, come usavasi prima, sarà il genio stesso che aiuterà sul campo di battaglia la fanteria, alla quale indubitatamente spetta la maggior somma di lavori, essendo ormai sancito il principio che ogni arma debba provvedere alle proprie esigenze, per quanto è possibile.

I fatti hanno dato ragione alle previsioni degli scrittori sanzionando i nuovi metodi fortificatorî: nelle recenti guerre anglo-boera e russo-giapponese, in cui la fortificazione improvvisata ebbe grandissimo sviluppo e fu impiegata più razionalmente che in passato, i Boeri e i Russi fecero miracoli di difesa attiva, e i Giapponesi seppero anche trarre dalla fortificazione stessa maggiore slancio per l'offensiva, sfatando così il pregiudizio, tuttora condiviso da molti, che la fortificazione impacci i movimenti delle truppe e ne menomi lo spirito aggressivo.

Nella transizione dai vecchi ai nuovi metodi fortificatorî si procedette però lentamente e con qualche incertezza, come avviene quasi sempre in simili casi. E, appunto come tutte le cose che offrono grandi vantaggi se bene adoperate, e presentano gravi inconvenienti se male usate, la fortificazione è pur sempre da molti esaltata e da non pochi condannata.

Il periodo delle incertezze dura, anzi, tuttora, poichè non si sono totalmente abbandonate le idee vecchie, nè si sono ben determinate le nuove. E del poco accordo fra le opinioni in fatto di fortificazione improvvisata, si ha una continua conferma nelle esercitazioni tattiche e nelle pubblicazioni che si occupano di tale materia. Invero sono ancora troppi coloro che aborrono dalla fortificazione, quasi fosse un grave impaccio, anzichè un aiuto della tattica, o che la subiscono come un penoso obbligo; mentre essi non pensano che la fortificazione può nuocere al libero impiego

delle truppe solo quando non si applica razionalmente. Altri, pur riconoscendo che la fortificazione è indispensabile, hanno tuttora molti dubbi sul modo di impiegarla. Inoltre, a malgrado della luminosa esperienza delle ultime guerre, non è ancora ben penetrato nelle menti che oggidì la fortificazione improvvisata non è più un accessorio, ma bensì un elemento principale dell'azione tattica.

Nei trattati e nelle altre pubblicazioni concernenti la fortificazione manca poi l'unità di concetti sull'essenza e sull'impiego di essa. Ed è appunto la mancanza di tale unità che dà luogo al disaccordo, manifestatosi soprattutto in questi ultimi anni in cui la vecchia fortificazione ha avuto un tracollo dalla nuova tattica. Basterebbe, infatti, confrontare le idee espresse dal maggiore belga Deguise nella sua opera *La fortification passagère et la fortification mixte ou semi-permanente*, e dal colonnello Rocchi nella sua *Traccia per lo studio della fortificazione campale*, per riconoscere quanta sia la diversità delle opinioni di quei due valenti autori, che pure scrissero a distanza di soli due anni uno dall'altro. Se a ciò aggiungesi il divario tra la fortificazione ufficiale consacrata nella vigente *Istruzione sui lavori da zappatori* e le idee dei prefati scrittori, non è difficile riconoscere che la fortificazione improvvisata vaga ancora nell'incerto. Eppure bisognerà per forza uscire dalle incertezze, e ci auguriamo che ciò avvenga senza indugi come fa sperare la recente adozione degli strumenti leggeri da zappatore per la fanteria.

Ora, per la grande importanza che oggidì ha assunto la fortificazione improvvisata, occorre stabilire bene sopra tutto le linee generali del suo impiego a servizio della tattica; e, per contribuire, secondo le nostre modeste forze, a far ciò con cognizione di causa, accenneremo alle opinioni fondamentali di alcuni autorevoli scrittori ed esamineremo poi le vigenti norme ufficiali, anche in relazione ai risultati della guerra russo-giapponese. Infine riassumeremo e concluderemo con qualche proposta.

II. — Le opinioni degli scrittori.

La nuova fase dell'evoluzione tattica, e perciò anche di quella fortificatoria che con essa è coordinata, s'iniziò, come si è detto, coll'adozione dei fucili di piccolo calibro e delle polveri infumi.

Tale evoluzione si ripercosse naturalmente sull'insegnamento. Infatti sin dal 1891 nel trattato *La fortificazione improvvisata*, l'allora capitano del genio Spaccamela, addetto alla scuola di Parma, aveva abbandonato gli invecchiati metodi scolastici, a base di geometria e di regole numeriche, fondando l'insegnamento sul principio che la fortificazione improvvisata deve considerarsi come mezzo tattico. Senonchè le idee allora prevalenti tendevano a far rilevare i vantaggi della difensiva, che ritenevasi più dell'offensiva atta a sfruttare l'efficacia delle nuove armi, e perciò anche il prefato autore — pur notando che la fortificazione improvvisata è spesso indispensabile anche nell'offensiva — ammetteva per es. chè si potessero eseguire, sul campo di battaglia, opere richiedenti sino ad 8 e 9 ore di lavoro. Ma ciò non deve meravigliare, poichè allora comunemente s'intendeva per fortificazione improvvisata quella che non richiedeva più di 24 ore di tempo, e che colle esigenze e coi mezzi odierni richiederebbe al massimo 2 o 3 ore di lavoro.

È poi da riconoscere che lo Spaccamela fu tra i primi in Italia ad affermare che la fortificazione improvvisata dev'essere opera delle truppe di fanteria, e fu anche il più efficace propugnatore della vanghetta, che soltanto testè fu data alla nostra fanteria.

Il nuovo indirizzo impresso dallo Spaccamela non ebbe però subito la portata che meritava, perchè ancora non si era avuto il suffragio dell'esperienza di grandi guerre. Questa venne poi colla guerra anglo-boera, la quale anche in materia di fortificazione offrì grandi insegnamenti. Nel frattempo (1900) comparve un'ottima pubblicazione dovuta al-

l'allora capitano del genio Maggiorotti su *La fortificazione passeggera coordinata colla tattica*, la quale contribuì vieppiù a chiarire le idee. Tuttavia la fortificazione improvvisata continuò a vivere quasi sempre separata dalla tattica, come fosse fine a se stessa, ed alle manovre si vedeva applicata raramente, in qualche sistemazione difensiva, per opera di zappatori del genio, secondo i vecchi concetti. E non era molto raro il caso di vedere mettere in istato di difesa località e di veder costruire trincee in luoghi prestabiliti, in attesa che gli eventi della manovra le rendessero utili.

Fu soltanto dopo la guerra anglo-boera che il pubblico militare capì la vera importanza della fortificazione improvvisata come mezzo di resistenza al fuoco avversario e di appoggio per l'offensiva; e mercè gli scritti di varî competenti autori, (quali specialmente il Calwell, il Langlois, il Nègrier, lo Spaccamela) prese slancio l'opera rinnovatrice che mira a diffondere nella massa dei combattenti l'idea che la fortificazione improvvisata è inseparabile dalla tattica ed offre inestimabili vantaggi non solo nella difensiva, ma anche nell'offensiva. La guerra russo-giapponese sanzionò poi solennemente non solo la convenienza, ma addirittura l'imprescindibile necessità che tattica e fortificazione improvvisata diventino una cosa sola.

Mentre si svolgeva quest'ultima guerra (1904) apparve l'opera sopra accennata del maggiore Deguise del genio belga *La fortification passagère et la fortification mixte ou semi-permanente*, che per la sua speciale importanza e novità esamineremo succintamente tra breve.

Non ostante però l'avvento delle nuove idee fortificatorie, era necessario, per ottenere al più presto risultati pratici, di curarne la diffusione anzitutto nelle scuole militari dove s'insegna la fortificazione campale, e poi nell'esercito. Per l'insegnamento nelle scuole fu pubblicata dall'Ispettorato generale del genio un'utilissima *Traccia per lo studio della fortificazione campale*, dovuta al colonnello del genio Rocchi, e che pure esamineremo. Per la diffusione nell'esercito si è

fatto ancora troppo poco, e si sente da tutti la necessità di un' istruzione ufficiale che regoli l'uso della fortificazione improvvisata e che, improntata a criteri veramente razionali, sostituisca l'analogo capitolo della vigente istruzione sui lavori da zappatore, non più rispondente alle nuove esigenze tattiche, come cercheremo di dimostrare in seguito.

Delle varie importanti pubblicazioni sull'argomento considereremo soltanto le più recenti, limitandoci ad accennare a quelle idee che, secondo noi, hanno maggiore importanza, specialmente come indirizzo da darsi alla fortificazione improvvisata e tralasciando l'esame dei particolari tecnici sui quali ci intratterremo sommariamente in seguito, a proposito dell' istruzione sui lavori da zappatore.

È nota la parte che da tempo hanno avuto le idee del Deguise sull' insegnamento della fortificazione presso i vari eserciti, non escluso il nostro; e si può affermare che da oltre dieci anni le opere di quello scrittore e del Delambre fecero quasi testo nelle nostre scuole militari. Quando perciò, nel 1904, comparve la nuova opera del Deguise, non mancarono alti elogi nella stampa militare dei vari paesi a quel trattato magistrale, che avrà una certa influenza sull' indirizzo fortificatorio.

Questo nuovo trattato del Deguise comparve, però, in Italia, quando già nel nostro esercito cominciavano ad allignare nuove idee fortificatorie, specialmente per iniziativa dei colonnelli Spaccamela e Rocchi, i quali avevano ben veduto che anche in materia di fortificazione erano necessarie radicali riforme come nella tattica. Infatti lo Spaccamela, pur apprezzandola, come essa meritava, fece subito qualche « osservazione circa la pubblicazione del Deguise sulla fortificazione passeggera e mista » (*Rivista d'artiglieria e genio* 1905, vol. III); ed il colonnello Rocchi, con intenti più ampi, diede colla predetta Traccia un nuovo e moderno impulso all'insegnamento della fortificazione improvvisata, come reazione alle tradizioni scolastiche (le quali, ricche di regole e povere di criterî, facevano inclinare le menti ad artificiose

concezioni) e come contrapposto al falso metodo di osservare ogni singola parte dell'arte militare da un punto di vista esclusivo.

Oltre a quanto ebbe ad osservare il colonnello Spaccamela ci preme ora di aggiungere il risultato del nostro esame, inspirato unicamente allo scopo di vedere se e come le sue idee fondamentali possano essere da noi accettate.

Circa l'evoluzione cui andò soggetta nei secoli la fortificazione campale, il Deguise opina che questa ebbe la sua origine nell'organizzazione difensiva delle linee di blocco e che seguì l'evoluzione della fortificazione permanente. E aggiunge che la fortificazione stessa si rinnovò nel XVI secolo, per l'influenza delle armi da fuoco, in modo che il comando delle opere divenne tanto maggiore, quanto più importanti esse erano. Il prefato autore nota poi che gli ingegneri militari del XVIII secolo, anzichè adattare le disposizioni difensive al modo di combattere (secondo il sano concetto che la fortificazione dev'essere subordinata alla tattica), credettero sufficiente di modificare le forme delle opere secondo il progresso delle armi, e così l'arte difensiva degenerò in modo che verso la fine di quel secolo le opere di terra, di cui poco prima s'era fatto un vero abuso in trinceramenti continui adatti per una tattica lineare, furono sempre meno usate sul campo di battaglia, per non ostacolare le nuove azioni tattiche dell' epoca napoleonica, relativamente agili e pieghevoli rispetto alle precedenti, e al principio del secolo scorso l'organizzazione difensiva delle posizioni si limitò generalmente all' utilizzazione delle località.

Fu soltanto per effetto dell'adozione delle armi rigate e degli shrapnels che la fortificazione passeggera si trasformò sensibilmente colla tattica, e nella guerra di secessione americana si introdussero le nuove forme di fortificazione improvvisata, che, pur coprendo dai tiri, richiedevano relativamente poco tempo (talvolta però anche una mezza giornata) e per le loro piccole dimensioni non pregiudicavano tanto l'offensiva.

Una nuova fase dell'evoluzione fortificatoria sopravvenne poi, verso la fine del secolo scorso, quando il fosso, che allora usavasi avanti alle trincee per trattenere l'assalitore, perdette il valore di ostacolo di fronte agli effetti del fuoco prodotti dalle armi di piccolo calibro, e quando, coll' uso delle polveri infumi, si riconobbe la necessità di render meno appariscente la posizione occupata dai tiratori. Il Deguise afferma inoltre, molto giustamente, che in fortificazione non si debbono applicare formole assolute (poichè essa deve trarre norma dalla tattica) ma invece occorre cercare qual'è il carattere delle opere che convengono alle varie e complesse circostanze tattiche, essendochè, se si perde di vista l'idea tattica, la fortificazione anzichè utile, diventa nociva.

Circa l'influenza dei progressi delle armi sugli elementi costitutivi della fortificazione passeggera il Deguise nota, assai opportunamente, che, quanto più sono efficaci le armi, tanto meno appariscente dev'essere la posizione del tiratore, e che il mascheramento delle trincee deve ormai far parte integrante di esse. Non ammette perciò rilievi maggiori di 1,30 *m*, che soltanto quando essi permettano di scoprire bene il terreno percorso dall'attaccante, e in tale ipotesi prevede l'impiego di masse coprenti alte sino a 2,30 *m*. Consiglia poi grossezze di parapetto di 4 ÷ 6 *m* in terra ordinaria o di 6 ÷ 9 *m* in terra argillosa, per resistere ai tiri delle artiglierie campali o pesanti. Però ammette pure che le trincee da battaglia non debbono resistere che ai proiettili di fucileria e alle pallette degli shrapnels, e perciò ritiene sufficiente che il parapetto in terre ordinarie sia grosso un metro e alto al massimo 0,80 *m* sul livello del terreno naturale. Considera inoltre le difese accessorie come parte integrante ed essenziale del profilo difensivo.

Circa le relazioni fra il terreno e la fortificazione, ritiene il Deguise che occorra studiare *l'influenza delle accidentalità topografiche rispetto all'azione della fortificazione sul terreno esterno e di questo sulla fortificazione*, e a tale uopo egli indica i provvedimenti da prendersi nei vari

casi e, dilungandosi assai sul defilamento delle opere, riconosce ch'è difficile d'ottenerlo, specialmente in terreno montano. Nel trattare poi delle relazioni fra i trinceramenti e la tattica, prende in esame le varie forme di tracciati, le loro proprietà ed i modi di assicurare la resistenza di una posizione con adatti tracciati e profili rispondenti alle varie forme di combattimento.

Relativamente all'uso pratico della fortificazione campale, il Deguise distingue tre casi: che si abbia molto tempo disponibile; che si abbia disponibile soltanto qualche ora; che si debbano eseguire i lavori sul momento, durante l'azione. Nel primo caso ammette che talvolta l'ufficiale del genio possa ricevere dall'autorità superiore un dispositivo indicante soltanto lo scopo da ottenersi coll'organizzazione difensiva d'una posizione ed il tracciato generale della posizione stessa; in tal caso, dice il Deguise, l'ufficiale del genio deve risolvere il problema tattico e il capo gli lascia una larghissima iniziativa, e perciò il predetto ufficiale, nell'eseguire la ricognizione del terreno, indicherà sulla carta la ripartizione delle truppe e l'organizzazione difensiva della posizione.

Nel secondo caso il Deguise riconosce che il problema presenta grandi difficoltà, poichè si tratta di progettare in pochi minuti opere che possono richiedere *parecchie ore* di lavoro; riconosce però che la fanteria deve procedere da sola nell'organizzazione difensiva della posizione quando il genio sia occupato in lavori speciali; e allora le disposizioni fortificatorie debbono improvvisarsi secondo la soluzione data al problema tattico e i lavori debbono eseguirsi cogli strumenti leggeri.

Nel terzo caso egli prevede pure la necessità dell'impiego degli strumenti leggieri, intendendo però che almeno i lavori speciali spettino alle truppe del genio, riuforzate da fanteria, e che quelle siano di massima incaricate di migliorare e rafforzare la posizione, non soltanto perchè posseggono gli strumenti necessari, ma anche perchè non occorre risparmiare le forze del lavoratore del genio, come occorre per il

fante poco prima del combattimento. Afferma infine che si cercherà dapprima di sviluppare i lavori più semplici e più importanti, per poter essere pronti in qualunque momento.

Per ciò che ci occorre dire, ci basta di avere attinto dalla voluminosa pubblicazione del Deguise le poche idee sopra espresse, le quali però, secondo noi, caratterizzano l'opera del valente scrittore. E con tutto l'ossequio dovutogli ci permettiamo di intesservi qualche considerazione, per trarne occasione di manifestare il nostro modesto parere su varie questioni.

Il considerare l'origine della fortificazione campale e la sua evoluzione in rapporto alla fortificazione permanente, come fa il Deguise, non ci sembra abbastanza giustificato, poichè crediamo che la fortificazione campale sorse coll'uomo, quando questi ebbe bisogno di creare istintivamente un ostacolo al nemico, assai prima che le società organizzate erigessero fortezze; e crediamo pure che il periodo per noi più interessante dell'evoluzione fortificatoria s' iniziò coll'adozione delle armi rigate e col conseguente nuovo modo di combattere agile e snello, periodo in cui la fortificazione permanente non potè esercitare una sensibile influenza sulla campale. Crediamo quindi che sia dannoso alla chiarezza delle idee di collegare e quasi di subordinare la fortificazione campale a quella permanente, tanto più che la fortificazione improvvisata, affine alla campale, è di sua natura flessibile, mentre la fortificazione permanente è rigida. Ed anzi, dubitiamo che sia stata appunto la eccessiva tradizione scolastica, di ritenere i concetti dell'una fortificazione dipendenti da quelli dell'altra, a far considerare la fortificazione improvvisata con criterî troppo geometrici, allontanandola dalle forme più naturali.

Conveniamo poi col Deguise sulla necessità di mascherare bene le trincee e, appunto perciò non ammettiamo, come lui, che i rilievi possano essere alti anche più di 1,30 *m*, e sino a 2,30 *m* per scoprir bene il terreno percorso dall'attaccante. Masse coprenti alte più di 1,30 *m* sono generalmente troppo

visibili, eccetto che non siano perfettamente mascherate, cosa che è assai difficile di ottenere in pratica. Nè crediamo che assolutamente occorra alzare i cigli di fuoco per scoprire bene il terreno da battere, poichè siamo troppo convinti che il dominio sul terreno esterno non dipende tanto dal profilo, quanto dal tracciato, e deve assicurarsi unicamente con una buona scelta degli appostamenti.

E dissentiamo dall'autore circa il metodo di studiare le relazioni fra il terreno e la fortificazione, e fra i trinceramenti e la tattica. Ci sembra infatti che, nell'esaminare la influenza delle accidentalità topografiche rispetto all'azione della fortificazione sul terreno esterno e di questo sulla fortificazione, e nel trattare delle proprietà tattiche dei vari tracciati e profili fortificatorî secondo i varî modi di combattere, esso cada, senza volerlo, nel formalismo; poichè, ritenuto che le opere di fortificazione non hanno valore se non per le truppe che le occupano, non crediamo logico che si facciano considerazioni fortificatorie per dare norma alla tattica, mentre che deve essere il contrario. Eppure lo stesso autore afferma che l'ingegnere militare deve astenersi dal dare formole fortificatorie se non vuole limitare la libertà del tattico e imporglisi, invece di inspirarsi a lui. Bisogna oramai convincersi che la fortificazione vale in quanto si sappia adattare alla tattica, e che perciò non è logico attribuire alle forme fortificatorie quei requisiti che dipendono unicamente dal modo di occupare il terreno secondo concetti puramente tattici. Altrimenti, si sta nel campo delle astrazioni e si rischia di snaturare il carattere assolutamente pratico della fortificazione applicata, col grave pericolo di progettare e costruire opere non perfettamente rispondenti alle esigenze del momento.

Circa poi al defilamento delle opere, al quale un tempo si dava molta importanza, le difficoltà riconosciute dal Deguise, di ottenerlo oggidì, sono la migliore condanna delle ridotte da lui vagheggiate, poichè sono queste le più esposte ai tiri curvi concentrati dell'artiglieria, specialmente se sono profonde. E, per quanto si cerchi di rimediare a tale pe-

ricolo usando robusti blindamenti, il rimedio diventa illusorio di fronte agli straordinari effetti dei proietti carichi di potenti esplosivi, tanto che il tattico non si sottometterà mai a rinchiudersi in tali ridotte, nel dubbio che tale sottomissione equivalga al suicidio.

Relativamente alle applicazioni pratiche della fortificazione campale non possiamo poi ammettere col Deguise che l'ufficiale del genio, come usavasi una volta, venga incaricato di rafforzare un'intera posizione, risolvendo anche il problema tattico. In teoria e nelle esercitazioni del tempo di pace si potrà ritenere ciò possibile, ma in guerra vera, quando pesano le responsabilità dei singoli comandanti, non si può credere che si possa incaricare un ufficiale del genio di studiare la ripartizione delle forze e dei compiti di intere unità tattiche. Nessun comandante di riparto tattico si adatterà sul campo di battaglia a collocare i propri uomini in una trincea creata in precedenza da un ufficiale del genio (per quanto competente), quando poi dovrà rispondere dell'impiego di essi: così facendo si renderebbe la tattica schiava della fortificazione, il che occorre assolutamente evitare, come afferma del resto lo stesso Deguise. Perciò un ufficiale del genio, per quanto possa essere abile e di grado elevato, non avrà mai in guerra da risolvere complessi problemi tattici, ripartendo sul terreno truppe appartenenti ad altri comandanti. Le truppe dipendono unicamente dai loro capi, che hanno il diritto di impiegarle come credono meglio entro i limiti fissati dal comandante superiore, e ciò essenzialmente perchè i problemi tattici veri e proprii non si risolvono con formole applicabili a questo o a quel terreno, ma sibbene in seguito a ragionamento basato su vari e complessi elementi apprezzati dai singoli comandanti, contemperando le esigenze del terreno con quelle talora più importanti, che può presentare la situazione tattica, lo scopo e il nemico.

Si potrà soltanto fare un'eccezione, al criterio generale ora espresso, per qualche punto o qualche linea del campo di battaglia, la cui occupazione in ogni caso s'imponga.

Ma allora l'ufficiale del genio si limiterà ad abbozzare il rafforzamento della posizione, secondo le direttive tattiche del comandante superiore, e questi, nel comunicare ai comandanti in sott'ordine tale abbozzo di rafforzamento come norma, lascerà loro tutta quella libertà che permetta di completare e adattare i ripari pei propri uomini in relazione alle esigenze imprevedibili del momento.

Per quanto si cerchi, insomma, nella pubblicazione del Deguise non si riesce a trovare la nota fondamentale, secondo cui, in ogni caso, debbasi anzitutto risolvere il problema tattico da chi ne ha il diritto e il dovere, e adattare poi i rafforzamenti alla soluzione tattica. E tale importante lacuna si rivela specialmente in riguardo alle applicazioni della fortificazione improvvisata, nella quale deve essere assai più stretto il legame fra la tattica e la fortificazione. Forse il Deguise è un po' troppo ingegnere quando tratta della fortificazione passeggera, in cui la tecnica deve passare in seconda linea di fronte alla tattica; e ci sembra che esso tenda alquanto all'artificio, come ne fa fede, per es., il concetto da lui espresso sui tracciati delle opere, quando dice che « la curva d'inviluppo d'un punto d'appoggio avrà un raggio di curvatura variabile e le parti in cui il raggio di curvatura è maggiore corrisponderanno alle più importanti direzioni da battere; per evitare ogni difficoltà di costruzione si sostituirà generalmente al tracciato curvo un tracciato poligonale inscritto ». Come vedesi, una questione di semplice e grossolano adattamento al terreno, qual'è il tracciamento di un'opera campale, diventa pel Deguise un problema di geometria. E, con tali concetti artificiosi, la semplicità, che deve regnare sovrana in tutte le cose guerresche, viene bandita a tutto danno della chiarezza delle idee sull'arte militare e con pregiudizio dei risultati che da un saggio uso di questa si potrebbero ottenere.

Notiamo inoltre che, anche nel caso in cui si abbia solo qualche ora per l'eseguimento dei lavori, il Deguise propende per ritenere che vi debba provvedere il genio, e sol-

tanto quando questo è occupato in lavori speciali ammette che spetti alla fanteria di procedere all'organizzazione difensiva della posizione ch'essa occupa. Ora noi siamo d'avviso che, trattandosi di fortificazione improvvisata, i lavori non debbano richiedere *parecchie ore*, come crede il Deguise, ma soltanto pochi quarti d'ora, attesa la loro estrema semplicità, richiesta essenzialmente dalla necessità di essere pronti in qualunque momento s'impegni l'azione; e perciò riteniamo che, in causa della necessaria speditezza, non possa, di regola, spettare ad altri che alla fanteria di provvedère all'organizzazione difensiva della posizione ch'essa occupa.

E la suespressa opinione del Deguise, che al genio spetti di eseguire la maggior parte dei lavori, trovasi ripetuta perfino nel caso che i lavori stessi si debbano fare nel corso dell'azione; mentre è ovvio ritenere che, specialmente di fronte al nemico, ogni riparto di fanteria debba provvedere a se stesso.

Tale opinione deriva, secondo noi, da un preconcetto: che, cioè, i lavori siano ordinariamente di grande entità, e che la rapidità e il vigore con cui essi debbono eseguirsi nelle urgenti circostanze tattiche, non possano essere assicurati che da truppa specialmente esercitata e non impegnata nel combattimento, ossia dal genio. Invece a noi sembra che i lavori di fortificazione improvvisata vadano intesi soltanto come lievi correzioni del terreno e che perciò sia illogico di affidarli al genio, il quale sul campo di battaglia è più utile in altri còmpiti importanti (distruzioni, ponti, ecc.), che ne assorbono l'attività.

E così, pei lavori di fortificazione preparata, da farsi con larghezza di tempo e di mezzi, il Deguise ritiene debba essere il genio ad aiutare la fanteria, perchè questa, non avendo urgenza di combattere, può lavorare; mentre, pei lavori di fortificazione improvvisata, egli crede debba essere la fanteria ad aiutare il genio. Precisamente all'opposto di quello che crediamo noi, basandoci sul concetto fondamentale che i lavori vanno eseguiti, sempre quando è possibile, dalle stesse truppe che se ne dovranno servire, e non da quelle più

disponibili. Ora, la possibilità che le truppe eseguiscano i lavori che loro servono direttamente non mancherà quasi mai, dal momento che la fanteria possiede gli strumenti leggieri da zappatore e avrà quasi sempre, anche di fronte al nemico, quel poco tempo disponibile che occorre per fare i lievi adattamenti della fortificazione improvvisata. Siamo propensi a fare eccezione a tale norma solo quando si sia in lontananza del nemico e si tratti di organizzazioni difensive complesse; nel qual caso, dovendo i lavori assumere una maggiore entità intrinseca e una minore facilità d'attuazione, riteniamo razionale che debba provvedervi il genio, col concorso della fanteria, ma con quelle limitazioni che vedremo nelle note seguenti, allorchè avremo occasione di ritornare su questo argomento.

***

Accenniamo ora alle opinioni espresse dal colonnello Rocchi nella sua *Traccia per lo studio della fortificazione campale* (1905).

Egli afferma anzitutto che la fortificazione è un'arma difensiva costantemente a disposizione del soldato e che essa ormai è una cosa sola colla tattica, poichè oggidì non ci si può difendere, nè si può avanzare di un passo verso la posizione da attaccare, senza essere coperti. Osserva all'uopo che il riparo, in certo modo, accompagna l'uomo, come uno scudo, e che perciò l'impiego del riparo non dipende che dalla tattica.

Circa la costruzione dei ripari, il prefato autore nota che si tratta di celare e proteggere i combattenti e di assicurare il tiro di questi nelle migliori condizioni, e che perciò i ripari dovranno avere il minimo rilievo, la minima larghezza e la minima vulnerabilità, ed essere costituiti esclusivamente da una trincea. E in proposito aggiunge che, oltre a porre il soldato al coperto dai proietti a traiettoria tesa, bisogna procurare altresì di guarentirlo dal tiro sotto grandi angoli, il quale si eseguirà di solito, contro i ripari improvvisati, colle granate scoppianti, di potente effetto. Ma per-

chè quest'effetto si produca occorre che il bersaglio possa essere colpito, cioè che il tiro sia perfettamente regolato. Non essendo possibile, con ripari improvvisati, di proteggersi con grosse massa di terra, bisogna rendere all'avversario più difficile ch'è possibile la rettificazione del tiro, non dando presa a questo, mediante appunto le minime dimensioni del riparo e la sua invisibilità da lontano. A tal uopo il colonnello Rocchi consiglia specialmente di sopprimere la scarpa esterna del parapetto confondendola col pendio, in modo da dare al profilo del riparo la forma triangolare, affinchè non appariscano da lungi quelle linee di contrasto di luce, che determinano quasi tutti i profili regolamentari.

Lo stesso scrittore nota pure che « i ripari campali debbono essere coordinati al concetto del rafforzamento graduale e conseguentemente della progressività del lavoro. Occorre infatti che anche il più piccolo riparo, eseguito nel brevissimo tempo del quale si può disporre nelle brevi soste dell'avanzata o nell'imminenza dell'attacco nemico, offra una prima protezione ». Come semplice norma e a titolo di esempio indica alcuni profili di ripari campali progressivi a profilo triangolare, soggiungendo che « imponendosi, sopra ogni altra, l'esigenza della minima visibilità, sarà sempre da avvertire che il ciglio del riparo sia tenuto il più basso possibile. Quando se ne presenti il modo, saranno da anteporsi ad ogni altro i ripari completamente interrati, aventi cioè il ciglio di fuoco a livello del terreno, ciò che potrà ottenersi spargendo all'intorno le terre risultanti dallo scavo ».

Di speciale importanza è l'osservazione del Rocchi circa i ripari coperti. « Rimanendo nell'orbita dei lavori di carattere campale non si potrà andare, in fatto di ripari coperti, oltre alla protezione contro le schegge dei proietti lanciati col tiro arcato. Per resistere ai tiri di sfondo delle granate lanciate dalle artiglierie pesanti che seguono gli eserciti in campagna sarebbe necessario ricorrere a coperture costituite con doppio ordine di travi e di grosse tavole e sovrapposto strato di terra grosso parecchi metri. Ma tali

coperture esorbitano dal carattere delle opere campali e d'altra parte il loro impiego non si manifesta necessario pel fatto che sarebbe difficile colpire in pieno col tiro arcato un bersaglio profondo tre o quattro metri, qual' è presentato dai ripari onde trattasi. In ogni caso le conseguenze di un colpo eccezionalmente fortunato non potrebbero essere molto gravi in una trincea di qualche larghezza ».

Circa lo sgombro del campo di tiro, l'autore nota che « esso si presenta sotto un aspetto alquanto diverso da quello che aveva quando la fortificazione campale veniva considerata esclusivamente quale strumento di difesa. Sotto un tale punto di vista lo sgombro del campo di tiro era da riguardarsi come un lavoro da intraprendere prima d'ogni altro, al momento stesso che una truppa occupa una posizione. Ora invece che la fortificazione campale è da ritenersi strumento e sussidio della tattica durante tutto lo svolgimento dell'azione ed accompagna le truppe nel movimento offensivo, il riparo che deve sorgere quasi istantaneamente ad ogni sosta delle truppe che avanzano, costituisce il primo indispensabile lavoro che la truppa stessa coi propri mezzi deve intraprendere nelle soste di cui sopra. Gli altri, fra i quali è in prima linea da annoverarsi lo sgombro del campo di tiro, verranno eseguiti soltanto quando le vicende del combattimento portino una truppa a mantenersi sulla difesa in una determinata posizione per quel periodo di tempo che sarà richiesto dallo svolgimento generale dell'azione. Data l'efficacia e la celerità del fuoco di fucileria, da eseguirsi soltanto alle brevissime distanze, basterà, in ogni caso, eseguire lo sgombro del campo di tiro per una zona di minima larghezza. Infine lo sgombro del campo di tiro non deve palesare troppo le posizioni della difesa, ciò che avverrebbe qualora su ampie distese di terreno venissero rimossi gli ostacoli coprenti, con tale regolarità da creare zone perfettamente libere, sulle quali non tarderebbe ad essere richiamata l'attenzione del nemico. Lo sgombro del campo di tiro, come qualsiasi disposizione di fortificazione campale, non deve dar luogo a distacchi e a differenze note-

voli fra la posizione occupata e le zone attigue. Epperò, anche sotto questo punto di vista, l'operazione onde trattasi sarà da ottenersi col minimo lavoro e senza modificare troppo manifestamente il terreno antistante alla posizione occupata ».

Sulle truppe del genio il colonnello Rocchi dice che « esse debbono venire impiegate nel campo tattico quando e dove i lavori d'afforzamento richiedano strumenti di maggiore consistenza e mano d'opera esercitata ». E che perciò « le truppe del genio non dovranno, di massima, venir disseminate sul campo di battaglia per iniziare i lavori su tutta la linea di combattimento. Saranno invece da tenersi raccolte in riparti organici, per essere impiegate intorno ai punti di singolare importanza tattica, dovunque le vicende dell'azione richiedono un grande sforzo per ottenere molto in breve tempo ».

In riguardo poi all'eseguimento dei lavori, egli osserva che « pel carattere dei lavori stessi, generalmente improvvisati nell'imminenza dell'azione tattica, e per le condizioni nelle quali questi devono effettuarsi sul campo di battaglia, non saranno da seguire i procedimenti scolastici del tracciamento, del profilamento e della formazione degli scompartimenti secondo le note norme tecniche ». Circa infine l'accordo tra fortificazione e tattica, il colonnello Rocchi nota giustamente che « identificata la fortificazione campale colla tattica, l'attacco e la difesa delle posizioni rafforzate costituiscono, anzichè modalità e circostanze speciali di un combattimento (secondo si usava considerarli per l'addietro) la sostanza del combattimento stesso. La fortificazione campale costituisce un elemento indispensabile, normale ed integrante della battaglia ».

A noi sembra che i criteri espressi dal colonnello Rocchi siano molto razionali e pratici, e che possano servire di sicura base nell'odierno indirizzo fortificatorio.

L'influenza di questo competente scrittore varrà certamente a demolire il vecchio edificio della fortificazione campale, che da tanti anni ha sopravvissuto quasi per tradizione

nell'insegnamento presso le scuole militari, e a dare un soffio ricreatore a questo ramo della tattica, la cui importanza va crescendo col perfezionamento delle armi. E vogliamo sperare che il soffio ricreatore pervada presto tutto l'esercito, dove la vecchia fortificazione ha tuttora salde radici.

Dopo d'aver esaminato le opinioni di ufficiali del genio crediamo interessante d'accennare ad alcune idee espresse in materia da ufficiali di fanteria, che in questi ultimi tempi scrissero di fortificazione.

Il capitano Gadolini, in un importante articolo sull'*Impiego della fortificazione campale colle odierne armi da fuoco* (*Rivista militare italiana*, novembre 1905), dopo aver notato che il cannone da campagna non ha convenienza di tirare contro i piccoli e invisibili parapetti campali, propone un tipo di trincea che ha almeno 1,50 *m* di larghezza al fondo e circa 2 *m* di grossezza di parapetto, ritenendo che « tale tipo rappresenta un minimo di lavoro per una linea difensiva di qualche consistenza, soggetta al tiro d'artiglieria del solo cannone da campagna. A prevenire il caso di shrapnels o granate torpedini urtanti nella massa coprente e per dare maggiore consistenza al parapetto di fronte ad un intenso tiro di cannoni converrà, appena possibile, aumentare la grossezza della massa coprente sino a 3 o 4 *m* ».

Nello svolgimento dell'offensiva il prefato capitano riassume come segue i caratteri principali della fortificazione:

a) Prontezza e rapidità d'esecuzione. Gli afforzamenti dovranno spesso attuarsi nella zona battuta dal fuoco nemico. In tal caso le trincee dovranno per lo più essere scavate da lavoratori disposti sopra una sola riga a larghi intervalli (3 *m* o più), all'inizio coricati o al più in ginocchio e con attrezzi a manico corto. Dinanzi ai lavoratori una catena impegnerà col fuoco l'avversario... Pochi minuti in terreno ordinario bastano a creare una protezione per il lavoratore e a metterlo in grado di proseguire con una certa

sicurezza lo scavo: in un quarto d'ora egli ha per sè un profilo d'una trincea per uomini in ginocchio, capace di resistere alla massima penetrazione dei proiettili di fucileria.

b) Sagace applicazione del criterio della progressività del lavoro.

c) Mobilità.

Nella difensiva egli ritiene che occorrano i seguenti lavori: preparazione del campo di tiro e di vista; adattamento di accidentalità e costruzione di parapetti per lo sviluppo del fuoco; organizzazione delle zone d'ostacoli; costruzioni di ricoveri; comunicazioni per facilitare l'azione del comando, le manovre nell'interno della posizione e gli sbocchi offensivi; ecc. ecc.

A proposito delle ridotte, osserva che quelle indicate dalla vigente Istruzione sui lavori da zappatore presentano disagevoli condizioni di permanenza al difensore e perciò esse non convengono, anche nelle condizioni in cui sia escluso l'attacco per parte dell'artiglieria; e ritiene perciò che « sia addirittura da abbandonare il sistema delle ridotte piccole, schiacciate, racchiudenti un ristrettissimo spazio interno, e che serva meglio allo scopo abbracciare uno spazio abbastanza ampio con un gruppo di trincee o trinceramenti adatti al terreno ».

Infine il capitano Gadolini nota assai giustamente ed opportunamente che « di questa fortificazione campale che finora da noi (e altrove) ha figurato quasi esclusivamente sui trattati o sulle istruzioni, e in qualche vago accenno, a parole, durante le esercitazioni, sarebbe tempo di ben conoscere ed applicare praticamente le nozioni, rendendola semplice e snella, ammaestrando le truppe, e specialmente gli ufficiali, a comprenderne tutta l'importanza e a saper discernere prontamente, nelle varie circostanze di guerra, il valido concorso ch'essa può presentare al conseguimento della vittoria ».

Dal poco che abbiamo riportato, crediamo di poter dire che le opinioni del capitano Gadolini rispondono, in massima, al nuovo indirizzo della fortificazione. Senonchè ci sembra che

non sia giustificato l'aumento della grossezza della massa coprente delle trincee sino a 3 o 4 *m*, per dare maggiore consistenza al parapetto di fronte ad un intenso tiro di cannoni. Infatti, lo stesso scrittore riconosce che pel cannone da campagna non v'è oggidì convenienza a demolire i parapetti campali, e noi, essendo dello stesso parere, riteniamo che una tale grossezza di massa coprente sia veramente eccessiva e richieda un consumo di tempo e di forze non proporzionato allo scopo.

Esprimiamo poi qualche dubbio sull'apprezzamento del prefato capitano che in un quarto d'ora si possa avere un profilo di trincea per uomini in ginocchio, capace di resistere alla massima penetrazione dei proiettili di fucileria. Infatti, anche limitando lo scavo al minimo e collocando i lavoratori ad intervalli di 1,50 *m*, ossia con una densità doppia di quella prevista dal predetto scrittore, ogni uomo avrà da scavare e paleggiare almeno mezzo metro cubo di terra, pel quale lavoro, in terreno ordinario, considerato dallo stesso scrittore, occorre almeno mezz'ora. Ciò vogliamo far presente soltanto perchè dal soldato e dalla vanghetta non si pretenda assai di più di ciò che possono dare.

Consentiamo infine pienamente col capitano Gadolini circa la necessità di rendere semplice e snella la fortificazione campale e di ammaestrare in essa le truppe e specialmente gli ufficiali.

In un articolo su *La fortificazione improvvisata nella guerra odierna* (*Rivista militare italiana*, marzo 1906), il maggiore Cordano nota che « tale fortificazione dev'essere mobile come le truppe che la costruiscono e l'adoperano. Si costruisce, si occupa, si abbandona, si ricostruisce senza attaccarsi soverchiamente ad essa ». Egli propone due tipi di profili per truppe in ordine sparso e per truppe in ordine chiuso (su due righe), soggiungendo che « il profilo per l'ordine sparso, sempre di un solo tipo, potrebbe avvicinarsi a quello prescritto pei tiratori in ginocchio dall'Istruzione sui lavori da

zappatore. Il profilo per truppa in ordine chiuso potrà benissimo essere quello della nostra trincea per tiratori in piedi, che permette alle truppe di far fuoco comodamente su due righe ». Nota poi che « dalla fanteria non devesi esigere che l'esecuzione dei soli lavori adatti agli utensili di cui è provvista ed alla sua limitata abilità professionale ». Conclude col dire che « la fortificazione improvvisata, secondo l'autorevole parere dei competenti, non può essere ormai trascurata sui campi di battaglia ». Perciò egli invoca « uno studio calmo ed esauriente sull'argomento », soggiungendo che « prima di decretare un definitivo ostracismo alla fortificazione improvvisata, lo studio augurato non sarebbe superfluo ».

Mentre consentiamo col maggiore Cordano circa la mobilità della fortificazione improvvisata, non condividiamo la sua proposta di adottare un tipo di trincea per truppa in ordine chiuso, poichè crediamo che oggidì, sul campo di battaglia, nelle condizioni in cui occorre creare ripari, tiratori in ordine chiuso (su due righe) non solo presenterebbero troppa vulnerabilità, ma anche si disturberebbero fra loro; senza tener conto che colle armi odierne, a tiro rapido, non è più necessario, come una volta, di aver dense linee di tiratori per avere grande azione di fuoco. Facciamo poi le nostre riserve circa la convenienza di usare tipi di trincea simili a quelli considerati nell'Istruzione sui lavori da zappatore, della quale tratteremo nella nota seguente.

Soggiungiamo infine che ci sorprende il dubbio espresso dal maggiore Cordano, che cioè la fortificazione improvvisata possa essere condannata all'ostracismo. Fortunatamente la fortificazione improvvisata è oggidì talmente legata alla tattica, che questa non potrà fare più a meno di quella. Occorre soltanto dare alla fortificazione un razionale indirizzo che la salvi dai tentennamenti e dalle esagerazioni.

(Continua).

GAETANO CARDONA
capitano di stato maggiore.

DI UN MODO PER MISURARE DISTANZE

PER BATTERIE GIÀ IN POSIZIONE

Siano P_1 e P_6 i mirini dei due pezzi estremi distanti di $P_1 P_6 = b$ e le cui linee di mira naturali siano dirette ad un punto B, di cui si vuol conoscere la distanza $H B$ dalla batteria (v. fig. 1ª e 2ª).

Senza muovere le code dei pezzi portiamo la linea di mira ad un falso scopo a distanza infinita, che supporremo essere F_∞, e siano S_1 ed S_6 i numeri delle divisioni di scostamento che se ne ricavano, presi con egual segno o segno contrario, a seconda che risultano o no nello stesso senso.

Dai triangoli $B H P_6$ e $B H P_1$ si ricava:

$$m = P_6 H = D \operatorname{cotg} B P_6 H = D \operatorname{tg} M_6 P_6 H_6$$
$$n = H P_1 = D \operatorname{cotg} B P_1 H = D \operatorname{tg} M_1 P_1 H_1$$

sommando

$$m + n = b = D (\operatorname{tg} M_6 P_6 H_6 + \operatorname{tg} M_1 P_1 H_1)$$

ovvero, tenendo conto che si tratta di angoli di pochi millesimi, passando dalle tangenti agli angoli

$$b = D (M_6 P_6 H_6 + M_1 P_1 H_1).$$

Ora nella somma dei due angoli, aggiungiamo (o togliamo a seconda della figura) al primo l'angolo $T_6 P_6 H_6$ e togliamo (od aggiungiamo) al secondo l'angolo $T_1 P_1 H_1$ sapendo che $T_6 P_6 H_6 = T_1 P_1 H_1$ avremo

$$b = D (M_6 P_6 T_6 + M_1 P_1 T_1)$$

e tornando alle tangenti, che sappiamo essere rispettivamente

$$\frac{S_6}{1000} \text{ ed } \frac{S_6}{1000} \text{ avremo } b = \frac{S_6 - S_1}{1000} D$$

ovvero

$$D = \frac{1000\, b}{S_6 - S_1}: \quad D_{Km} = \frac{10\, b_m}{S_6 - S_1} \qquad [1]$$

Dunque la distanza cercata vale (in ettometri) dieci volte la fronte della batteria (in metri) divisa per la differenza (algebrica) degli scostamenti.

In pratica il falso scopo a distanza *infinita* non sempre si trova, o non sempre è conveniente, dati i pochi millesimi che sono a disposizione negli alzi.

Abbandonando qualsiasi calcolo, per quanto semplice, fra le approssimazioni pratiche e la distanza minima del falso scopo, ricorriamo a qualche artificio conveniente.

Sia sempre B il bersaglio, e sia F il falso scopo a distanza finita (fig. 3ª); siano S e x i segmenti che ne determinano la posizione come in figura. Chiamiamo ancora S_6 ed S_1 gli scostamenti ottenuti ripetendo l'operazione precedente.

Conduciamo da F una parallela a $P_1\, P_6$ e determiniamo F' prendendo $F\,F' = b$. Uniamo $F'\, P_6$ e determiniamo T'_6; siano $\Delta\, S_6$ le divisioni di scostamento comprese in $T_6\, T'_6$.

La distanza che noi ricaviamo in questo caso, che indicheremo con D_m, è evidentemente errata pel fatto che il pezzo P_6 ha dato lo scostamento S_6 anzichè $S_6 + \Delta\, S_6$ che si sarebbe ottenuto supponendo F od F' all'infinito. Chiamato con D_v la distanza vera, avremo:

$$D_v = \frac{1000\, b}{S_1 - S_6 - \Delta\, S_6}; \quad D_m = \frac{1000\, b}{S_1 - S_6} \qquad [\alpha]$$

ed eguagliando i valori di $1000\, b$, avremo una prima relazione fra D_v e D_m

$$\frac{D_v}{D_m} = \frac{S_1 - S_6}{S_1 - S_6 - \Delta\, S_6}$$

e trasformando quest'eguaglianza

$$\frac{D_v - D_m}{D_v} = \frac{\Delta\, S_6}{S_1 - S_6} \qquad [\beta].$$

I due angoli $T_6\, P_6\, T'_6$ e $P_6\, F\, P_1$ sono eguali, epperciò lo saranno anche le loro tangenti. Considerando il primo come differenza dei due angoli $M_6\, P_6\, T_6$ ed $M_6\, P_6\, T'_6$ si ha

$$tg\, T_6\, P_6\, T'_6 = \frac{1000\, \Delta\, S_6}{1000^2 + S_6\, (S_6 + \Delta\, S_6)},$$

considerando il secondo come differenza dei due angoli $O F P_6$ e $P_1 F P_6$:

$$tg\, P_6 F P_1 = \frac{b\, S}{S^2 + x\,(b + x)}\,;$$

e trascurando nei denominatori i secondi termini di ciascuna somma, perchè molto piccoli rispetto ai primi, avremo:

$$\frac{\Delta S_6}{1000} = \frac{b}{S} \qquad \Delta S_6 = \frac{1000\, b}{S}$$

e sostituendo nella [β] e tenendo conto delle [α]:

$$\frac{D_v - D_m}{D_v} = \frac{1000\, b}{S\,(S_1 - S_6)} = \frac{D_m}{S}\,.$$

Supponiamo ora di prendere il falso scopo, in modo che sia proprio $S = D_v$; prendiamo cioè per falso scopo e bersaglio due pezzi di una stessa batteria, due finestre di una stessa casa: alberi, particolarità ecc. di filari o siepi con andamento grossolanamente parallelo alla fronte e simili. L'ultima eguaglianza diventa:

$$D_v - D_m = D_m$$

ovvero, la distanza cercata è

$$D_{Em} = \frac{20\, b_m}{S_6 - S_1} \qquad [2]$$

La differente inclinazione dell'asse degli orecchioni dei due pezzi dà errore insignificante, trattandosi di angoli così piccoli, che di poco possono differire dalle loro proiezioni.

Basterà spingere la lettura degli scostamenti al mezzo od al massimo al terzo di millesimo. L'errore relativo alla lettura ora detta si può anche trovare facilmente eguagliando i differenziali dei logaritmi dei due membri delle [1] e [2]; e si riscontra praticamente trascurabile.

Altra causa d' inesattezza potrebbe essere l'errore commesso dal puntatore in direzione. Senza riferire cifre, basterà dire che dalla media di tali errori commessi da molti puntatori in molte gare di esattezza e di buona vista, si è ri-

cavato l'errore probabile. Una variazione complessiva di quattro volte questo errore (cioè ammesso che questi errori si sommino nei quattro puntamenti, ammessa cioè la peggiore ipotesi) non porta una variazione significativa.

Un dubbio più fondato sull'applicabilità delle [1] e [2] nasce quando il bersaglio è in posizione molto obliqua rispetto alla $P_1 P_6$. Più chiaramente, si può osservare che le quantità D ricercate sono le altezze e non le mediane dei triangoli $P_6 B P_1$. Supponiamo di voler ricercare i limiti di applicabilità, cioè di non commettere un errore superiore a K.

Il luogo dei punti B (v. fig. 4ª), per cui si verifica questa condizione, è definito dall'equazione:

$$x^2 + y^2 = (x + k)^2$$

ovvero

$$y^2 = 2\,k\,x + k^2$$

equazione di una parabola con l'asse coincidente con quello delle x, il fuoco in O e la direttrice parallela all'asse delle y e distante da questo di k.

Supponendo ad es. di non voler commettere un errore superiore a 60 m si trovano i valori di $2\,y$, che ci dànno le ampiezze delle fronti *simmetriche* rispetto alla $P_6 P_1$ e per ogni distanza, lungo le quali il procedimento è ancora applicabile.

Si troverebbe cioè alle distanze di 1000, 2000, 3000, 4000 metri, fronti utili di 700, 880, 1200, 1400, 1550 metri; ossia, dall'esempio pratico possiamo dedurre che il sistema è attuabile senza fare spostare a braccia nessun pezzo, per qualsiasi bersaglio si trovi nelle zone di sorveglianza, che ordinariamente si assegnano alle batterie.

Riepilogando:

Si misurano gli scostamenti che corrono da un punto del bersaglio (o del terreno) ad altro punto dello stesso bersaglio (o del terreno, purchè distante quanto il primo).

La distanza sarà, in *Em*, venti volte la fronte della batteria (in metri) divisa per la differenza (algebrica) degli scostamenti.

Questo sistema è stato applicato molte volte ed ha dato risultati soddisfacenti. Non esige che una sola misura di base per tutte le operazioni, non mette in vista gli operatori, nè questi abbisognano di istruzioni speciali.

Per es. anche con personale affatto nuovo al procedimento si è stati condotti molto rapidamente ad annotare uno schizzo panoramico di quei dati con i quali si sarebbe potuto addirittura aprire la serie d'efficacia.

ARRIGO PELLIZZARI
tenente d'artiglieria.

FULMINAZIONI PER TERRE

Qualche anno fa un cavallo transitando sulla strada nazionale che da Biella conduce a Ivrea, non appena pose le zampe sopra un rigagnolo, dovuto a pioggie recenti, e che attraversava la via, stramazzò al suolo come colpito da sincope. Il proprietario, negli inutili sforzi fatti per risollevare l'animale avverti qualche scossa, e siccome il predetto rigagnolo nel suo percorso passava rasente ad un palo della linea elettrica ad alta tensione, che corre parallela alla strada stessa, così fu indotto ad attribuire l'accidente alla corrente elettrica, e ne reclamò i danni presso la Società proprietaria della linea. Questa, forse per tagliar corto ad ogni questione, pagò senz'altro.

Fin da allora notai il fatto strano, o per lo meno inaspettato, e pensai alla probabilità di una fulminazione elettrica per effetto di terre. Mi spiego. È noto il pericolo al quale si va incontro toccando due conduttori a tensioni diverse, ovvero un conduttore e la terra, pericolo che è addirittura letale quando si tratta di tensioni elevate. Ma può darsi che in determinate circostanze si incontri lo stesso pericolo toccando due punti del suolo abbastanza vicini; appunto perchè può capitare il caso, che questi due punti si trovino ad una differenza di potenziale elevata. Ed è ciò che denomino: *fulminazione per terre.*

Due fatti simili a quello ora narrato, e tutt'e due con esito letale, confermarono le mie previsioni.

Eccoli. Nel passato luglio un cavallo, mentre prendeva un bagno in una roggia nei dintorni di Brescia, cadeva fulminato precisamente quando si trovò vicino alla cabina di trasformazione di uno stabilimento industriale. La perizia veterinaria rilevò trattarsi di congestione polmonare, caratteristica

dei casi di fulminazione elettrica, e la ditta proprietaria dello stabilimento indennizzò l'amministrazione militare, alla quale l'animale apparteneva.

Più impressionante è quest'ultimo caso, avvenuto in Milano il 6 novembre scorso, nel quale è rimasto vittima un soldato alpino. Sull'imbrunire tre alpini camminavano, uno di fianco all'altro, in via Bertani e sotto una pioggia dirotta; in prossimità di una antenna metallica, di quelle che sostengono le lampade elettriche ad arco, uno di essi, un attendente, e precisamente quello più vicino all'antenna, stramazzò al suolo fulminato, senza punto averla toccata, mentre gli altri due accusarono due scosse più o meno leggiere. Il soldato morì, e dall'autopsia medica risultò trattarsi di congestione polmonare.

Il fenomeno è quindi di una importanza veramente capitale sotto tutti i punti di vista; in modo speciale poi se ne dovrà tener conto nelle grandi città, ove i numerosi conduttori di elettricità aerei e del suolo, comprese le rotaie dei tram, possono compromettere l'incolumità del pubblico. Esso interessa le società che trasmettono l'energia elettrica; ed ancora, ed in modo particolare, le amministrazioni dei telegrafi e dei telefoni, sia per la sicurezza del personale, sia ancora a motivo dell'irregolarità del servizio assai spesso dovute a fenomeni, che ne sono conseguenza.

Queste considerazioni mi convinsero che accennare ad un tale fenomeno, almeno sommariamente, era per me, direi quasi, un dovere.

È noto che la terra è spesso impiegata come conduttore di ritorno di un circuito elettrico; ciò si fa normalmente nelle trasmissioni telegrafiche e telefoniche a filo unico, nelle quali l'apparato ricevitore e quello trasmettitore sono collegati ad un estremo al solo filo di linea ed all'altro sono messi a terra. Così ancora nella trazione elettrica a corrente continua il ritorno è fatto per mezzo delle rotaie non isolate dal suolo, ma tra loro elettricamente collegate e talora anche a speciali

feeders di ritorno; lo stesso modo è usato nel sistema monofase, e nel trifase la terra è collegata alla terza fase.

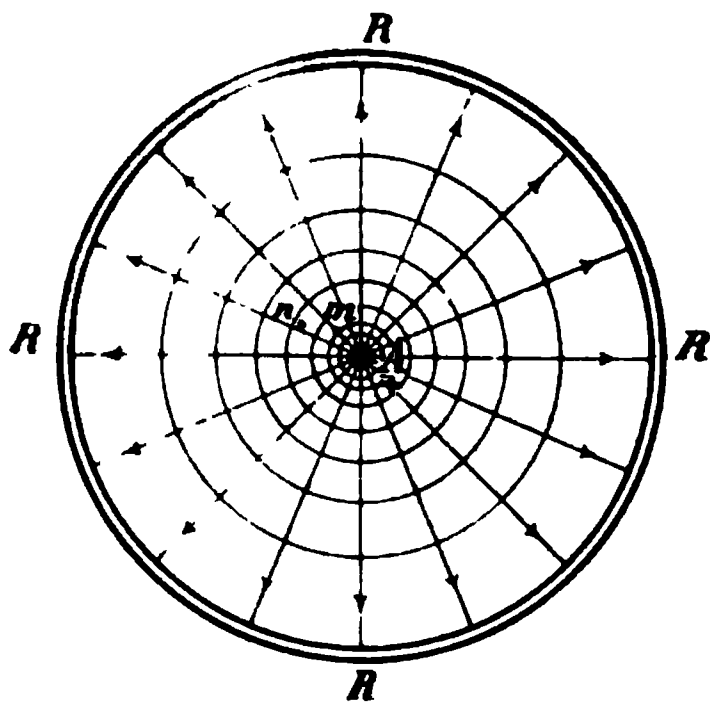
Si è soliti di considerare la terra come un conduttore omogeneo, ogni punto del quale si trova allo stesso potenziale; ma è noto come tale supposizione non corrisponda alla realtà dei fatti, in quanto che, anche prescindendo dalle differenze di potenziale, che nascono nelle messe a terra per effetto di fenomeni voltaici, si producono delle tensioni telluriche la cui causa ci è ignota. Ma tali dislivelli elettrici non influiscono sul fenomeno di cui stiamo trattando.

Finchè rimaniamo nel campo di debolissime correnti, quali sono usate nelle trasmissioni telegrafiche e telefoniche con potenziali relativamente bassi, ovvero in quello di buoni ritorni con rotaie, la resistenza elettrica offerta dalla terra è trascurabile, e tali ne sono le relative cadute di potenziale, e quindi le tensioni tra punto e punto. La corrente ritorna come per un fascio di conduttori, ch'essa si sceglie convenientemente, e la cui resistenza complessiva è effettivamente assai piccola.

Ma le cose sono ben diverse quando si mettono a terra punti ad alto potenziale e senza avere un ritorno, diremo così, prestabilito. La corrente ritorna per vie diverse, il cui complesso e la cui distribuzione dipendono dalle condizioni specifiche del suolo, e questa stessa distribuzione si modifica col variare di dette condizioni.

Per meglio spiegarci riferiamoci ad un caso speciale, ipotetico ed irrealizzabile finchè si vuole, ma che ci servirà per considerazioni assai importanti. Esso poi, convenientemente modificato, ci fornirà il modello di quei molteplici casi pratici che dovremo prendere in esame; modello approssimato, ma che avrà il vantaggio di ben delineare il campo della discussione, inquantochè, se nel caso speciale saranno diversi i particolari, l'assieme del fenomeno non potrà scostarsene di molto.

Supponiamo che un feeder di alimentazione, un conduttore sotto tensione, faccia terra nel punto A; in questo punto si ha quindi un difetto di isolamento, un disperdimento di cor-

rente. Per rimanere nel caso ideale, supponiamo che il suolo circostante e sottostante sia elettricamente omogeneo, e che il circolo R, col centro in A, rappresenti un binario di una linea tramviaria appartenente allo stesso circuito, del quale fa parte il punto A. Supponendo questo punto collegato col polo positivo, la corrente irradierà da esso alle rotaie R, e si suddividerà tutto all'intorno uniformemente. Questa corrente di dispersione può considerarsi come un insieme di tante correnti radiali, le quali percorrono altrettanti conduttori, diremo così, cuneiformi col vertice in A, e la base in R, e che costituiscono quella regione del suolo che è attraversata dalla corrente, che da A va in R. Fissiamo per un momento la nostra attenzione sopra una sola di queste porzioni, cuneiforme; come se tutte le altre e le relative correnti fossero soppresse, non esistessero. Abbiamo un conduttore a sezione trasversale variabile e che precisamente va aumentando di mano in mano che, partendo da A, ci avviciniamo ad R: ne segue che, essendo costante la corrente, la caduta di tensione per unità di lunghezza va gradatamente diminuendo con l'avvicinarsi ad R. Se per rappresentarci materialmente il fenomeno, immaginiamo tracciate le superficie equipotenziali corrispondenti ad una data differenza di tensione, presa ad arbitrio ma costante, queste superficie saranno via via più distanziate partendo da A verso R. La stessa considerazione sussiste per tutti gli altri elementi, di modo che le tracce di queste superficie equipotenziali su un piano parallelo al suolo possono ritenersi, per le ipotesi fatte, tanti circoli di centro A. Questi circoli, assai densi nelle vicinanze di A, vanno diradandosi coll'avvicinarsi ad R.

Pertanto la regione del suolo, che è attraversata da corrente, agisce in tal caso come un vero conduttore sotto tensione, di guisa che la vera *terra*, il potenziale zero, è tutto lo spazio non attraversato da corrente. Ma là dove esistono le superficie equipotenziali ora dette il potenziale non è costante, e non è zero, in ogni punto; tra due punti *m* ed *n* si ha una differenza di tensione tanto maggiore, quanto più questi punti sono distanti tra loro ed uno di essi è vicino ad *A*. Tale differenza di potenziale può essere anche pericolosa, se il punto *A* è a tensione elevata, e potrebbe fulminare chi avesse ad esempio un piede in *m* e l'altro in *n*.

Fin qua si è trattato di un caso ideale. Modifichiamo le ipotesi, ed il modello considerato si deformerà in guisa da adattarsi ad ogni caso pratico, od almeno in modo da fornire un buon indirizzo per le considerazioni relative.

Normalmente il terreno superficiale è polveroso, coperto di pietra o magari di asfalto ed asciutto, ed allora la trasmissione elettrica si effettua nella zona umida sottostante; superiormente le superficie di livello svaniscono quasi del tutto e con esse scompare ogni pericolo. Ma ancora il suolo non sarà elettricamente uniforme, sia per la diversa costituzione, sia ancora per l'eventuale esistenza di condotti metallici, o di zone più umide; le rotaie non costituiranno un circolo avvolgente il punto *A*, ma saranno più o meno lontane, o non vi saranno; e vi si troverà invece una tubatura metallica, che potrà funzionare da ritorno per un altro difetto di isolamento del circuito, al quale appartiene il punto *A*. Potrà anche darsi che il punto *A* non faccia parte del circuito delle rotaie e che queste costituiscano solo un eventuale ritorno. Il disperdimento in tali casi non irradierà più uniformemente da *A*, scomparirà ogni simmetria, le correnti elementari si addenseranno in certe regioni, scartando le altre; si sceglieranno il circuito, che si presenta come il meno resistente. Ma il fenomeno rimane inalterato nella sostanza; è semplicemente localizzato in determinate regioni, ove può trovarsi anche moltiplicato d'intensità a motivo dell'aumento di corrente.

Potrà anche darsi che la superficie si trovi bagnata e presenti al disperdimento una strada elettricamente preferibile; allora tutto il fenomeno si porterà alla superficie annullandosi, o quasi, nel sottosuolo. Che se poi speciali condizioni ne restringono ancora la zona d'azione, ne resta notevolmente aumentata l'intensità, ed allora tra i due punti m ed n, presi sulla superficie, esisterà una differenza di tensione, dipendente dalla loro posizione rispetto ad A e dalla loro distanza. Se essi sono disposti nel senso delle massime cadute di potenziale e sono assai vicini ad A, se la tensione è elevata, tra i due punti m ed n può stabilirsi una differenza di tensione pericolosa, e magari capace di produrre una fulminazione per terre.

Ciò spiega la disgrazia avvenuta in via Bertani e dianzi descritta. L'antenna metallica per una serie di fatali eventualità si trovava a contatto col conduttore della corrente della lampada ad arco (distribuzione in serie), che è alternata; il circuito poi di illuminazione toccava il tenditore del filo di trolley delle tramvie cittadine, tenditore che si trovava sotto tensione elettrica per difetto di isolamento. Per colmo di sventura l'antenna non era fissata ad un basamento di pietra o cemento, ma era semplicemente interrata. A terra si veniva così ad avere una tensione dovuta alla sovrapposizione delle due correnti: di quella alternata del circuito di illuminazione, e di quella costante di trazione (di 550 volt all'incirca). Se V è il valore efficace della prima, a terra la tensione efficace era

$$V_a = \sqrt{V^2 + (550)^2} ,$$

e la tensione massima uguale alla somma della massima alternata con la costante (1). Per maggior disdetta in quella sera pioveva, la dispersione avveniva quasi superficialmente, e quindi vediamo che la disgrazia è avvenuta precisamente nel modo che le precedenti considerazioni avrebbero fatto prevedere. La tensione tra i punti, ove il soldato posava i piedi,

(1) Vedi G. Veroi. — *Elementi di Elettrotecnica*, vol. I, pag. 475.

fu quindi tale da produrre attraverso il corpo della vittima una scossa letale. Siccome il soldato portava stivalini e non calzatura ferrata, tale tensione deve essere stata assai elevata e tale da fulminare un cavallo, che si fosse trovato a maggior distanza dall'antenna, purchè nella zona di dispersione superficiale.

***

Finora si è limitato lo studio al fenomeno dinamico, al caso cioè di correnti a regime. Ma si intuisce facilmente come si debbano ottenere fenomeni del tutto analoghi anche nel campo della elettrostatica; quando cioè si hanno delle scariche, che si disperdono al suolo. Il fenomeno diviene quasi istantaneo; ma nel tempo in cui esso si svolge, breve finchè si vuole, si riproducono le stesse fasi.

L'equilibrio elettrico tra il filo di terra dello scaricatore ed il suolo non si stabilisce istantaneamente; ma richiede un certo tempo, durante il quale attorno allo spandente si stabilisce un campo elettrico con le superficie di livello addensate nelle vicinanze di esso, e che vanno di mano in mano diradandosi fino a svanire con l'aumento della distanza. La loro distribuzione si adatta alle peculiari condizioni del suolo, dando origine sempre ad una particolare zona di disperdimento, nella quale gli effetti della scarica riescono più intensi.

La fulminazione dei due cavalli, sopra ricordati, fu appunto una conseguenza di dette scariche; nel primo caso il rigagnolo attraverso la via costituiva la zona di disperdimento di uno scaricatore di linea, e nel secondo era la roggia, sotto il letto della quale si trovava lo spandente degli scaricatori della cabina di trasformazione.

Il fenomeno di fulminazione per terre non è quindi strano, come non lo sono i così detti scherzi del fulmine: tutt'al più si può dire inaspettato. Ma sarebbe imprudente il non te-

nerne conto, laddove esso si può manifestare in modo letale; e nelle prescrizioni di sicurezza degli impianti elettrici se ne dovrà pur tener conto. Caso per caso si adotteranno quelle norme preventive, che si presenteranno come le più adatte. Così, ad esempio, nelle località ove esiste l'impianto di illuminazione con lampade ad arco sostenute da antenne metalliche ed un impianto di trazione, occorre evitare la possibilità dei contatti fortuiti tra le due reti, specie se una è a corrente alternata; si potrebbe anche prevenire il pericolo o isolando in modo assoluto dette antenne; oppure collegandole con le rotaie, sebbene questo secondo provvedimento richieda maggiori cautele nell'isolamento dell'impianto.

Non dovrebbero porsi spandenti di scaricatori nelle prossimità di corsi d'acqua, che si possono percorrere a guado. Converrà in ogni caso fare in modo che la zona di dispersione sia inaccessibile.

Ma non è nostra intenzione di trattare degli eventuali sistemi preventivi, ci basta l'averne accennato. Ciò che era importante di esaminare consisteva nel fenomeno delle fulminazioni per terre, che si presenta interessante anche dal lato tecnico.

GOMBERTO VEROI
tenente del genio.

APPARECCHI OTTICI PER IL PUNTAMENTO

DELLE ARTIGLIERIE CAMPALI

Il puntamento classico delle artiglierie campali per mezzo di un apparecchio munito di tacca di mira e di mirino fu da tempo riconosciuto come l'espressione di un assurdo fisiologico; non ci indugieremo quindi a dimostrarlo tanto più che un tale argomento venne ampiamente trattato in questa *Rivista* (1). Non ci sembra tuttavia inopportuno, prima di esaminare sommariamente i mezzi con i quali si tende a sostituire tale sistema, di precisare i vantaggi che si desiderano ottenere con gli strumenti più perfezionati che si vanno adottando nei nuovi materiali.

Gli amanti del semplice ad ogni costo, osservando che fino ad ora si è sempre puntato presto e bene, ritengono che non sia necessario complicare con nuovi e più perfetti attrezzi il materiale, tanto più oggi che i metodi di tiro campale generalmente ammessi tendono, più che a colpire una linea od un punto determinato, a battere una zona estesa di terreno. Tale concetto sarebbe giustissimo qualora lo scopo precipuo dei nuovi strumenti dovesse essere, come generalmente si ritiene, quello di rendere il puntamento più esatto, o quello di aumentare la potenza dell'occhio; occorre invece tener presente che ben altra è la ragione prima per la quale gli artiglieri da campagna peccano oggi di ingratitudine verso la vecchia tacca di mira. Con i nuovi apparecchi se il bersaglio riescirà più facilmente visibile e se il puntamento risulterà più esatto, tanto meglio: sono così numerose le cause di errore che non avremo da lamentarcene; ma lo scopo vero da raggiungere è quello di rendere l'operazione ottica del puntamento così semplice e così facile che

(1) Anno 1896, vol. III, pag. 167.

essa sia accessibile, senza un lungo tirocinio, alla grande maggioranza dei serventi, e tale da non sottoporre l'occhio del puntatore a quel tormentoso lavoro che oggi gli viene imposto. In altri termini si tratta di sostituire ad un rozzo e semplice apparecchio, che rende possibile, ma faticosa, una determinata funzione, un altro più perfetto ed anche più complicato se vogliamo, che riduce semplice, comoda e perfetta la funzione stessa.

A prevenire poi l'obbiezione che ai vantaggi sperati possano contrapporsi inconvenienti non lievi dovuti alla maggior complicazione e delicatezza degli apparecchi, si può osservare che le condizioni di stabilità e di protezione oggi concesse alle parti destinate al puntamento permettono, nelle artiglierie campali, l'uso di strumenti più delicati, e che d'altra parte è appunto còmpito del costruttore di render tali attrezzi così solidi da evitare gli inconvenienti che la loro struttura potrebbe far presupporre.

L'esperienza, fino ad oggi, conferma che tale scopo è stato raggiunto.

Premesso ciò, accenniamo alle esigenze dei nuovi materiali da campagna relativamente agli organi di puntamento, ed esaminiamo su quali principî si basino ed in qual modo rispondano nella pratica gli strumenti proposti o che si possono proporre. Da un tale esame trarremo quindi quelle conclusioni che, a nostro parere, potrebbero far preferire gli uni agli altri strumenti.

Il puntamento nelle moderne artiglierie campali è ammesso ormai generalmente che debba essere fatto con un congegno a linea di mira indipendente, e cioè con un congegno tale che permetta una conveniente divisione del lavoro, riservando normalmente al puntatore propriamente detto l'incarico di stabilire e rettificare la direzione del pezzo e dare l'angolo di sito, e ad un altro servente, che in generale è quello che maneggia l'otturatore, la cura di dare alla bocca da fuoco l'angolo di elevazione iniziale e le successive variazioni. Abbiamo detto nel caso normale, poichè

si ammette che il puntatore possa collimare anche in elevazione, per il primo colpo, contro bersagli mobili, od in caso di guasti al quadrante dell'angolo di elevazione. L'apparecchio ottico di puntamento, che solo ci interessa nel presente esame, deve quindi permettere la determinazione facile e spedita di due piani tra loro normali, la cui intersezione costituisca quella linea di fede che, collegata opportunamente con l'asse del pezzo, dicesi linea di mira.

Questa linea di mira, indipendente dall'angolo di elevazione, dovrà essere suscettibile di assumere varie inclinazioni coll'orizzonte (angoli di sito, collimazione a falsi scopi) e dovrà poter essere diretta in un punto qualunque dell'orizzonte indipendentemente dalla posizione del piano di tiro (puntamento a falsi scopi, *repèrage*, etc.).

Per eliminare gli inconvenienti lamentati coi vecchi dispositivi di puntamento (incapacità dell'occhio di adattarsi contemporaneamente a punti posti a distanze molto differenti, circoli di diffusione, errori dovuti all'astigmatismo irregolare, fatica dell'organo visivo) la funzione ottica del vero puntatore dovrà esser ridotta a rilevare la coincidenza di due immagini che, rispetto all'adattamento dell'occhio possano considerarsi ad una medesima distanza. Teoricamente la costituzione di uno strumento ottico che risponda a tale requisito è facile, non altrettanto però può dirsi dal lato pratico, poichè oltre alla fondamentale, ora indicata, altre esigenze debbono essere soddisfatte in pratica ed essenzialmente le seguenti:

1° visione nitida del bersaglio,

2° campo molto esteso,

3° grande facilità nell'operazione di collimazione,

4° esattezza almeno eguale a quella fornita dal sistema odierno di puntamento,

5° semplicità e solidità tali nello strumento da assicurare la stabilità della linea di mira nelle varie condizioni d'impiego.

Gli strumenti dai quali si può sperare una soddisfacente soluzione del problema sono i collimatori ed i canocchiali;

gli uni e gli altri hanno pregi e difetti; non ci sembra quindi fuori proposito una breve rassegna critica, dalla quale possano emergere alcune conclusioni di pratica utilità.

Collimatori.

Evidentemente parlando di collimatori non intendiamo di riferirci ad un qualsiasi modello di diottra a traguardi, poichè qualunque sia la sua forma, comunque costituiti siano i traguardi, si cadrebbe sempre nell'assurdo fisiologico che si vuole evitare; intendiamo occuparci invece di quegli strumenti diottrici, catottrici, o catadiottrici che, pur non costituendo un canocchiale propriamente detto, servono ad individuare nello spazio piani o direzioni ben definite. Attenendoci a questo concetto, consideriamo sia nella loro essenza ottica, sia nei risultati pratici, i principali tipi di collimatori proposti.

Collimatore tipo A. — Supponiamo di avere (fig. 1ª) un breve tubo cilindrico, il quale abbia ad una estremità una lente convergente ed all'altra un diaframma opaco con incisi due sottili tratti trasparenti, tra di loro perpendicolari; le cose sono disposte in modo che il piano del diaframma coincida col primo piano focale principale della lente. Consideriamo il tratto $a\ b$ della croce; se P e P' sono i due piani principali della lente, è noto che i raggi emergenti dalla lente stessa e corrispondenti a ciascun punto del tratto $a\ b$ costituiranno tanti fasci cilindrici aventi per direttrice il contorno della lente e per generatrici delle rette parallele ai vari assi secondari della lente corrispondenti ai punti considerati. Al punto O, che trovasi sull'asse principale della lente, corrisponderà un fascio cilindrico che ha le generatrici parallele all'asse stesso. Il complesso di questi fasci cilindrici costituisce nello spazio un cono tronco avente per basi il contorno della lente ed una figura $a'\ b'\ c'\ d'$. Evidentemente tutti i raggi emergenti dai punti della retta $a\ b$, e racchiusi entro il tronco di cono ora accennato, non

saranno tra loro paralleli; saranno però tutti paralleli al piano che contiene la retta *a b* e l'asse principale della lente. Immergendo la pupilla in un punto qualunque del fascio conico risultante, si vedrà l'imagine di un tratto più o meno esteso della retta *a b*, e tale imagine, col centro ottico dell'occhio, determinerà un piano parallelo a quello passante pel tratto *a b*, inciso sul diaframma, e per l'asse ottico della lente.

Un analogo ragionamento si può riferire alla retta *c d*, per cui, con uno strumento costituito come sopra venne indicato, potranno facilmente individuarsi nello spazio due serie di piani tra di loro perpendicolari le cui intersezioni, tutte parallele all'asse ottico della lente, saranno contenute nell'intersezione dei due fasci conici corrispondenti alle rette *a b* e *c d*. Se la pupilla è situata in un punto tale dei fasci emergenti che possa vedere il punto *O*, sarà determinata nello spazio una retta parallela all'asse della lente e passante pel centro della pupilla. Per oggetti molto lontani, quali sono i bersagli dell'artiglieria, i raggi da essi provenienti all'occhio possono considerarsi paralleli, come paralleli pervengono all'occhio stesso, attraverso la lente, quelli costituenti l'imagine della croce; se quindi si potesse vedere contemporaneamente il punto *O* ed il segno, basterebbe sovrapporre, muovendo il tubo, le due imagini, perchè l'asse dello strumento fosse puntato al bersaglio. Effettivamente si commetterebbe un errore dipendente dalla posizione dell'occhio rispetto all'asse principale della lente, ma tale errore, che al massimo può essere pari al raggio del tubo, è assolutamente trascurabile rispetto alle dimensioni del bersaglio, alla sua distanza e rispetto alla stessa acuità visiva dell'occhio.

Con lo strumento però, costituito come venne accennato, non è possibile la sovrapposizione d'imagini ora indicata; si ricorre perciò alla proprietà che ha la retina di conservare le impressioni luminose per un certo tempo dopo che la sorgente delle impressioni stesse ha cessato di agire. Se per esempio mentre la retina è impressionata dal tratto verticale della croce solleviamo ed abbassiamo ripetutamente l'occhio, in modo che la pupilla, pur rimanendo sempre im-

mersa nel fascio conico dei raggi corrispondente a tale tratto, possa vedere il bersaglio al di sopra del tubo, avverrà che, mentre una parte di *a b* continua ad essere veduta direttamente da una determinata regione della retina, su un'altra si formerà l'imagine del bersaglio, mentre persiste in essa quella residua della porzione del tratto *a b* che si è eclissato nel movimento; si vedrà cioè proiettato verso il bersaglio come un prolungamento di questa porzione di *a b* veduta ancora direttamente dall'occhio. Muovendo il tubo, mentre l'occhio continua a spostarsi rapidamente dall'alto in basso, si potrà sovrapporre al bersaglio questa imagine rettilinea, che sembra sporgere dal tubo; per quanto fu detto in precedenza, potremo quindi praticamente ritenere che, compiuta la sovrapposizione, il segno si trovi nel piano contenente il tratto *a b* e l'asse ottico dello strumento. Ripetendo l'operazione pel tratto orizzontale con un movimento dell'occhio da destra a sinistra e viceversa, potremo compiere la collimazione nel senso dell'elevazione; essendo poi l'asse ottico della lente una retta fissa e ben determinata, si vede subito come lo strumento di cui trattasi possa essere utilizzato per il puntamento. Ricordando che tanto i raggi provenienti dal bersaglio, quanto quelli emergenti dalla croce, attraverso lo strumento, costituiscono fasci paralleli, appare come uno stesso adattamento dell'occhio serva egualmente bene per dare sulla retina l'imagine netta del segno e della croce.

Giova poi osservare che essendo per principio soppressa praticamente ogni parallasse dei tratti della croce rispetto al bersaglio, la pupilla sarà libera di collocarsi per puntare in un punto qualsiasi del fascio emergente dal tubo; in altri termini, muovendo l'occhio dinanzi alla lente, si avrà l'illusione che la croce si sposti, come se ad esso fosse rigidamente collegata, e muovendo il tubo parallelamente a sè stesso e tenendo fermo l'occhio, sembrerà che la croce sia fissa nello spazio. L'imagine della croce sarà veduta dall' occhio ingrandita, perchè la distanza focale della lente è, nei casi ordinari di costruzione, minore della distanza della visione

distinta dell'occhio emmetropico ($d = 22\ cm$ in media), ed è noto che per un oggetto posto nel fuoco principale di una lente convergente e per l'occhio adattate a distanza infinita (raggi paralleli) l'ingrandimento è $I = \frac{d}{f}$ essendo f la distanza focale principale della lente stessa.

Esaminiamo ora le qualità di questo strumento in relazione alle condizioni di praticità, che abbiamo ammesso debbano essere possedute da un buon collimatore.

1° Il movimento rapido dell'occhio, indispensabile per l'uso, tende a produrre nella zona del campo ove avviene la collimazione non solo l'imagine residua dei tratti della croce, ma anche quelle del fondo sul quale il tratto è inciso e del contorno dello strumento; è vero che queste ultime derivanti da sensazioni deboli, perchè fornite da oggetti poco illuminati e di colore oscuro, saranno generalmente trascurabili di fronte alla luminosità del segno e dei tratti incisi; sta però anche il fatto che l'imagine del bersaglio viene leggermente velata, perchè soggetta a rapide eclissi dovute al corpo dello strumento. La visione quindi del bersaglio, pur essendo buona, non è perfetta, tanto più che l'organo della visione, a causa del movimento continuo, non si trova nelle migliori condizioni per una tranquilla verifica della collimazione (fig. 9ª a).

2° Il campo può ritenersi esteso quanto quello dell'occhio; il suo centro però, e cioè la parte che maggiormente interesserebbe fosse libera, è occultata dal corpo dello strumento.

3° La collimazione non presenta difficoltà quando l'operatore abbia acquistata la conveniente pratica; ma, dovendo puntare direttamente al segno, occorre dividere l'operazione ottica in due parti distinte per il puntamento in elevazione e per quello in direzione; l'occhio non viene affaticato dai continui e rapidi adattamenti a distanze diverse, come avviene col procedimento ora in uso della tacca di mira e del mirino; ma il continuo movimento del capo non è certo propizio per rendere comoda la funzione del puntatore.

4° L'esattezza è risultata dall'esperienza éguale a quella media compatibile con l'acuità visiva del puntatore, il che vuol dire che, se lo strumento non aumenta la penetrazione dell'occhio, non ne peggiora sensibilmente le condizioni di visibilità.

5° La semplicità è massima, e questa è la principale caratteristica dello strumento, che sembra anche assicurare la stabilità della linea di mira.

Collimatore tipo B. — Supponiamo di avere un prisma retto la cui base triangolare isoscele sia rappresentata dalla fig. 2ª. Avremo per ipotesi $B = C$. Sia $P\,M$ un raggio incidente sulla faccia $A\,C$ contenuto nel piano di figura; chiamando con i l'angolo d'incidenza, con r l'angolo di rifrazione, sappiamo esistere la relazione

$$\text{sen}\, i = m\, \text{sen}\, r,$$

nella quale m rappresenta l'indice di rifrazione della sostanza del prisma. Il raggio $P\,M$ dopo la prima rifrazione in M si rifletterà in O sulla faccia $B\,C$, formando con la normale alla faccia stessa nel punto O due angoli ρ eguali tra loro; andrà quindi soggetto ad una nuova rifrazione in N, formando con la normale alla faccia $B\,A$ gli angoli r' ed i'. Dal triangolo $O\,C\,M$ abbiamo:

$$(90 - \rho) + C + (90 + r) = 180;$$

da cui

$$\rho = C + r;$$

analogamente dal triangolo BON si ricava:

$$\rho = B + r'$$

quindi

$$r = r';$$

e per le note relazioni

$$\text{sen}\, i = m\, \text{sen}\, r$$

$$\text{sen}\, i' = m\, \text{sen}\, r'$$

si deduce

$$i = i'.$$

Quindi le due rifrazioni cui va soggetto il raggio, entrando ed uscendo dal prisma, sono eguali, ed avvenendo in senso opposto si compensano perfettamente, in modo da dare una imagine incolore. Considerando l'angolo Ψ formato dal raggio incidente con l'emergente si ricava facilmente, nel caso della figura:

$$\Psi = 180 - A + 2\,i$$

e per

$$i = \frac{A}{2}$$

$$\Psi = 180;$$

ma essendo pure:

$$A + B + C = A + 2\,B = A + 2\,C = 180$$

si ha:

$$B = C = 90 - \frac{A}{2} = 90 - i = 90 - i'.$$

Consegue da quanto sopra che per $i = \frac{A}{2}$ la direzione del raggio emergente sarà parallela a quella del raggio incidente non solo, ma anche alla faccia $B\,C$ del prisma.

L'angolo φ, compreso tra il raggio incidente ed il prolungamento di quello emergente, è evidentemente eguale a $180 - \Psi$, ossia:

$$\varphi = A - 2\,i,$$

il che dimostra che una variazione dell'angolo d'incidenza produce una variazione doppia nell'angolo φ. In pratica per semplicità si usa fare l'angolo A retto; si ha quindi:

$$\Psi = 90 + 2\,i$$

$$\varphi = 90 - 2\,i$$

Si noti che affinchè in O avvenga riflessione totale occorre che sia soddisfatta la condizione:

$$\rho = C + r > 41^\circ\,48',$$

il che avviene sempre nell'uso del prisma che consideriamo.

Un prisma, costituito come sopra venne enunciato, riflette internamente sulla faccia $B\,C$ la luce radiante da un og-

getto collocato davanti alla faccia stessa; ma, a differenza di uno specchio piano, gode della singolare proprietà di riflettere anche la luce proveniente da oggetti situati nello stesso piano di *B C* ed anche, per alcuni gradi, di quelli collocati dietro il piano stesso. Questa caratteristica, già usata dal prof. Porro in una diottra a riflessione, venne recentemente usata per la costruzione di un collimatore per le artiglierie campali (1).

Poniamo che un osservatore si trovi con l'occhio in *O* (fig. 3ª), in modo cioè da ricevere la luce direttamente dagli oggetti lontani posti nello spazio, e per riflessione dalla faccia *B C* del prisma. Evidentemente, per quanto è stato detto in precedenza, oltre all'oggetto molto lontano *S*, posto fuori del piano *B C* dalla parte non riflettente, l'osservatore vedrà la sua imagine *S'*, e la distanza angolare tra le due imagini sarà doppia di quella che intercede tra il piano che contiene l'oggetto e il centro della pupilla, e quello della faccia *B C*.

Muovendo il prisma in modo che la faccia riflettente, supposta indefinita, passi per l'oggetto *S*, si vedrà, durante il movimento, l'imagine *S'* avvicinarsi rapidamente ad *S* sino a sovrapporsi ad essa e sparire quando il piano *B C* passerà per *S*. Tale mezzo di collimazione è molto sensibile, poichè l'errore che si può commettere nel rilevare la coincidenza delle imagini corrisponderà ad un errore metà nella posizione del prisma; ammettendo che l'acuità visiva dell'occhio varî da 60″ a 90″, col prisma potremo ottenere un'approssimazione di 30″ a 45″, quale cioè verrebbe data da un canocchiale di ingrandimento 2; col vantaggio però di non avere limitazione di campo e di avere per l'occhio maggior libertà di posizione, poichè non è una retta di collimazione che si viene in tal modo a stabilire, bensì un piano, ed un piano sul quale la visuale in esso giacente potrà avere una inclinazione qualunque, sussistendo le proprietà dimostrate per qualunque delle sezioni oblique del prisma, sezioni che sono sempre dei triangoli isosceli.

---

(1) Ing. A. SALMOIRAGHI — *Nuovo congegno ottico di punteria* (brevettato) 1906.

Volendo ottenere una vera e propria linea di mira ben definita, occorre accoppiare due prismi, in modo che gli spigoli risultino tra loro normali (fig. 4ª).

Eseguendo due separate operazioni, portando cioè l'oggetto prima nel piano *A B* poi in quello *C D*, avremo determinata la collimazione della loro intersezione *E D* col segno. Qualora l'apparecchio che unisce i prismi al pezzo fornisca il modo di dare alla retta *E D* una posizione determinata rispetto all'asse della bocca da fuoco, avremo un vero e proprio collimatore semplice e sensibile per il puntamento tanto in elevazione che in direzione.

Dal lato pratico si osserva:

1° La visione del bersaglio è fatta direttamente, e quindi dovrebbe avvenire in ottime condizioni; succede però che, quando l'imagine si porta a collimare con l'oggetto, il campo riflesso, nel quale si trova l'imagine stessa, viene a sovrapporsi al campo reale e genera sovente, secondo le condizioni di luce e di colore, una velatura del segno visto direttamente, e ciò specialmente quando, per essere le imagini molto prossime a coincidere, la chiarezza della visione sarebbe più necessaria.

2° Il campo può ritenersi esteso quanto quello dell'occhio, però all'atto del puntare esso viene ridotto dal corpo del prisma; è vero che spostando l'occhio si potrà vedere lo spazio nascosto, ma nell'eseguire tale movimento si perde il controllo del puntamento, non si può cioè vedere l'intiero campo e nello stesso tempo eseguire la collimazione (fig. 9ª b).

3° Circa la facilità e la rapidità di puntamento, occorre osservare che le imagini prodotte dai due prismi non sono vedute dall'occhio sotto lo stesso aspetto dell'oggetto che le produce; ma quella prodotta dal prisma a spigoli verticali è ribaltata di 180°, in modo cioè che quello che nel segno appare a destra nell' imagine si trova a sinistra; e quella dovuta all' altro prisma è capovolta. Consegue da ciò che sino a quando gli oggetti da puntarsi sono ben distinti dal fondo, di forme semplici e caratteristiche, non prossimi ad

altri di apparenze simili (come ad esempio: paline, alberi isolati, comignoli, ecc.), lo strumento dà tutta l'esattezza e la celerità desiderabili; quando invece, come accade in genere per i veri bersagli, il segno è poco appariscente, confuso col fondo, prossimo ad altri oggetti di forma eguale, allora il puntamento può riescire difficile e talvolta impossibile.

Per ciò che si riferisce alla rapidità si osserva che, indipendentemente dalle difficoltà risultanti da quanto sopra, le operazioni da farsi, come per il collimatore precedentemente studiato, sono doppie, cioè si deve procedere separatamente al puntamento in direzione ed in elevazione.

4° Abbiamo già accennato che teoricamente lo strumento è suscettibile di dare un'esattezza di collimazione doppia di quella consentita dall'occhio non armato di canocchiale; però, per quanto fu detto in precedenza, appare che in pratica essa è una funzione della figura e della chiarezza del segno. Da esperienze comparative, eseguite puntando contro bersagli diversi con l'alzo a nonio ordinario e con un alzo a nonio munito di prismi, è risultato che il puntamento riusciva sempre più esatto con questo ultimo alzo, quando il bersaglio era in condizioni favorevoli di luminosità e di forma, riesciva invece meno preciso sino a divenire impossibile, quando tali condizioni propizie non si presentavano.

5° Lo strumento riesce molto semplice e molto solido, sovra tutto se i due prismi sono ricavati in un solo blocco; la sua costruzione però, mentre dà affidamento di stabilità alla linea di mira, non rende facilmente accessibili le 4 facce dei prismi che debbono essere attraversate dalla luce e tale fatto potrebbe arrecare qualche inconveniente, qualora si dovesse eseguire il puntamento dopo una marcia su strade polverose.

Collimatore tipo C (fig. 5ª, 6ª e 7ª). — Questo collimatore riunisce in parte le proprietà dei tipi precedenti e ne evita parte degli inconvenienti. È costituito da un breve

tubo cilindrico, *E*, il quale porta ad una estremità un diaframma opaco con incisa una freccia trasparente. Il diaframma è collocato nel primo piano focale principale di una lente piano-convessa *A*. Le cose sono disposte in modo che la punta della freccia si trovi sull'asse principale della lente, e che in conseguenza i raggi da essa punta provenienti, ed abbracciati dal contorno della lente, siano trasformati, dopo la rifrazione, in un fascio parallelo all'asse principale ora ricordato.

Tale fascio viene per mezzo di un doppio prisma ripiegato, come è indicato nella fig. 5ª, in modo cioè che dal prisma superiore emerga solo la metà inferiore del fascio suddetto. L'occhio immerso nei raggi emergenti vedrà la freccia come se fosse collocata a distanza infinita; se poi l'occhio stesso si sposta in modo che per il suo centro ottico passino gli estremi raggi superiori del semifascio, si vedranno contemporaneamente e la punta della freccia e, al di sopra dello spigolo del prisma, gli oggetti collocati nello spazio antistante. Evidentemente il punto del campo che si troverà in collimazione con l'apice della freccia sarà sul prolungamento di una retta parallela all'asse principale della lente e passante pel centro ottico dell'organo visivo. Siccome l'asse della lente ora ricordato è una retta fissa e ben definita, e siccome l'occhio, per poter vedere la punta della freccia coincidere col segno, deve necessariamente collocarsi in tale posizione che in pratica la distanza della retta di collimazione (parallela all'asse) dall'asse stesso risulti assolutamente trascurabile, così si comprende come un dispositivo siffatto possa servire al puntamento delle artiglierie. È ovvio che l'occhio vedrà con egual nitidezza le imagini dell'incisione praticata sul diaframma e del segno, poichè provenienti da oggetti che virtualmente (freccia) o praticamente (bersaglio) possono ritenersi all'infinito rispetto alla facoltà di adattamento dell'occhio alle distanze. In pratica la lente ed i prismi sono lavorati in un solo blocco, e si unisce allo strumento un cappuccio *D*, al quale si potranno dare le dimensioni che più converranno per avere il campo esteso quanto si vuole (fig. 6ª e 7ª).

Dall'esame del funzionamento pratico dello strumento si rileva:

1° Il bersaglio è visto direttamente, quindi con tutta la chiarezza consentita dalla sua apparenza e dall'acuità visiva del puntatore.

2° Il campo nel senso laterale può considerarsi esteso quanto quello dell'occhio; nel senso verticale esso è invece ridotto, dallo spigolo del prisma, alla metà superiore; si deve notare però che, mentre sollevando l'occhio si può scorgere la porzione occultata dal campo, non si viene perciò a perdere completamente il controllo del puntamento in direzione, perchè se la punta della freccia non sarà più veduta, rimarrà sempre visibile l'asta della freccia stessa (fig. 9ª c).

3° Il puntamento riesce più facile che coi tipi precedentemente considerati, perchè non si hanno imagini capovolte e rovesciate del bersaglio, e non occorre alcun movimento incomodo dell'occhio del puntatore. Quanto alla rapidità, il puntamento in direzione ed in elevazione può essere fatto contemporaneamente, e ciò costituisce un vantaggio rispetto ai tipi *A* e *B*.

4° L'esattezza è molto soddisfacente. Da una serie di esperienze eseguite puntando contro bersagli, posti a distanze anche grandissime ed in condizioni di visibilità difficili, è risultato che l'errore di collimazione può ritenersi in media di 60″; il che dimostra che l'occhio trovasi in ottime condizioni di osservazione.

5° La semplicità è paragonabile a quella dei tipi precedenti.

Collimatore tipo D. — Comprendiamo in questa categoria quegli strumenti catottrici, dei quali il prototipo è il collimatore Grubb. Per non ripetere quanto già venne esposto in questa *Rivista* (1), accenneremo solo ad alcune osservazioni circa l'uso pratico dello strumento:

1° La visione del bersaglio non è fatta direttamente, ma attraverso due superficie, delle quali una curva e spal-

(1) *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1904, vol. II, pag. 412.

mata internamente di una vernice semi-trasparente di forte potere riflettente, e la seconda piana ed obliqua all' andamento dei raggi provenienti dal segno. L'assorbimento della luce nel primo vetro, reso semi-trasparente, e la parziale riflessione sulla faccia interna del secondo vetro inclinato, hanno certamente una influenza non favorevole sulla nitidezza dell' imagine; sembra quindi che quando il bersaglio si presenta poco luminoso, poco distinto rispetto al fondo, la visione di esso non debba essere perfetta (fig. 9ª **d**).

2° Il campo può considerarsi teoricamente esteso quanto quello dell'occhio, la posizione di questo gode di una certa indipendenza, ed ha la possibilità di scorgere tutto il campo, mentre eseguisce la collimazione; fatto questo che gli conferisce sotto questo riguardo una superiorità rispetto ai tipi precedenti.

3° La facilità e la rapidità di puntamento corrispondono teoricamente, cioè non tenendo conto della visibilità del bersaglio, in modo perfetto alle condizioni richieste da un buon collimatore.

4° L'esattezza, a parte sempre la visibilità del segno, può considerarsi quella dipendente dall' acuità visiva dell'occhio.

5° La semplicità lascia qualche cosa a desiderare rispetto ai tipi precedentemente studiati, si mantiene però nei limiti pratici.

Canocchiali a reticolo.

Sono troppo conosciute le applicazioni dei canocchiali muniti di reticolo nella determinazione di visuali, perchè occorra soffermarsi ad accennare come l'asse ottico di tali strumenti, cioè quella retta ben definita, che unisce il secondo punto principale dell'obbiettivo con l'incrocio dei fili del reticolo, possa ottimamente servire anche al puntamento delle artiglierie campali, come già serve da tempo per quello delle bocche da fuoco di grosso calibro specialmente destinate alle navi.

Nell'applicazione che consideriamo però questa categoria di strumenti ha avuto ed ha ancora oppositori; gli appunti che generalmente si fanno sono i seguenti:

1° campo limitato;

2° necessità di adattamento alla vista ed alla distanza, e conseguente instabilità dell'asse ottico;

3° diminuzione della chiarezza delle imagini rispetto a quella data dall'occhio non armato di lente;

4° delicatezza e complicazione nella struttura, che rendono precaria la stabilità della linea di mira.

Tali appunti che ci sembrano dettati da un esame superficiale della questione, ed essenzialmente dal fatto di aver preso a modello il tipo di canocchiale di costruzione normale, adatto cioè a soddisfare esigenze ben diverse da quelle che si impongono nel caso speciale che si considera, meritano un particolare esame.

1° *Campo del canocchiale.* — Guardando un paesaggio, il nostro occhio abbraccia contemporaneamente un campo molto esteso, variabile da individuo ad individuo; e come ampiezza e come forma; devesi però subito osservare che di questo campo dell'occhio non tutta l'estensione è veduta allo stesso modo, sappiamo che, affinchè un punto sia chiaramente visibile, occorre che la sua imagine cada in quella regione della retina, particolarmente sensibile, detta *macula lutea*; e sappiamo di più che, fissando un punto, l'occhio si dispone in modo che l'imagine del punto stesso si formi nella *fovea centralis*, cioè nel centro di quella limitata regione, che abbiamo ora accennata, e che gode di speciali attitudini sensitive. Effettivamente adunque del campo dell'occhio una sola e molto limitata parte è utilizzabile per il puntamento, il rimanente sarà ancora veduto, ma in modo non egualmente distinto. Tale fatto se, accoppiato alla mobilità dell'occhio, ha in pratica vantaggi indiscutibili, questi non sono così strettamente collegati con la funzione del puntamento da influire su essa se il campo viene in qualche modo ridotto nella parte della visione meno distinta. Praticamente è certo

che per ricercare un bersaglio fermo, per seguirne uno mobile, per effettuare sollecitamente cambiamenti di obbiettivo, l'ampiezza del campo è di grande giovamento; sembra quindi che dalla considerazione di tali particolari esigenze dovranno ricavarsi i criteri per giudicare se il campo, che ci consentono i canocchiali, soddisfi ai bisògni pratici. Tale campo, a nostro parere, sarebbe sufficiente quando rispondesse alle seguenti condizioni:

1° dando approssimativamente la direzione al pezzo, traguardando cioè semplicemente per la sua parte superiore, il bersaglio deve trovarsi certamente nel campo del canocchiale;

2° puntando in un punto qualunque del bersaglio, tutta la fronte battuta dalla batteria deve essere compresa nel campo stesso;

3° contro bersagli a breve distanza celeremente mobili, il tempo da essi impiegato ad attraversare la metà del campo deve essere tale che il puntatore, anche se nel momento in cui il pezzo fa fuoco, rincula e ritorna in batteria, non può seguirlo con l'occhio attraverso lo strumento, possa ancora ritrovarlo nel campo quando le trepidazioni dovute allo sparo sono cessate;

4° il campo del canocchiale deve essere maggiore del doppio dell'ampiezza angolare di cui si può spostare l'asse del pezzo rispetto a quello dell'affusto.

Risulta dall'esperienza che l'errore α che si commette puntando anche affrettatamente con la sola manovella di mira è minore di 1°; occorrerà quindi che il campo Ψ sia:

$$\Psi > 2\alpha > 2^\circ$$

La fronte uniformemente battuta dal tiro a shrapnel regolato di 4 pezzi, tenendo conto della minor apertura del cono delle pallette e del maggiore intervallo di scoppio alle piccole distanze, può ritenersi costante e di 80 *m* circa. Considerando un bersaglio ad 800 *m* dalla batteria (distanza di tiro già molto piccola) e supponendo che il puntamento del pezzo che si considera sia rivolto ad una delle estremità del

bersaglio, dovremo avere, affinchè tutta la zona battuta appaia nel campo:

$$\tang \Psi \overline{\geq} \frac{80 \times 2}{800} \overline{\geq} 0{,}200\,,$$

condizione che sarà soddisfatta prendendo

$$\Psi \overline{\geq} 12^\circ.$$

Considerando un bersaglio di cavalleria al galoppo (400 *m* al minuto), che muova in direzione normale al tiro ed alla distanza di 800 *m* dalla batteria, e computando a 10″ (il che è già eccessivo) il tempo durante il quale il servente a cagione dello sparo non può attendere alla rettificazione del puntamento, avremo che per soddisfare alla condizione posta al n. 3° dovrà essere:

$$\tang \Psi > \frac{\frac{400}{6} \times 2}{800} > 0{,}167\,,$$

da cui

$$\Psi > 9^\circ\,30'$$

Se, mentre la linea di mira è diretta in un determinato punto del bersaglio, vien dato alla direzione uno spostamento tale che non sia necessario, per puntare nuovamente il pezzo, muover la coda dell'affusto, ma solo l'asse del pezzo, sarà conveniente che nel campo del canocchiale sia compreso il segno, senza che occorrano nuove ricerche da parte del puntatore; ora siccome lo spostamento angolare che l'asse del pezzo può assumere rispetto a quello dell'affusto è, secondo i vari materiali di 3° o di 4° al massimo, così la condizione posta sarà sempre soddisfatta prendendo:

$$\Psi \overline{\geq} 8^\circ.$$

Vediamo quindi che un campo di 12° risponde a tutte le esigenze che abbiamo accennate, anche nelle condizioni di distanze e di puntamento più sfavorevoli; per cui non ci resta che esaminare se in pratica può ottenersi un canocchiale che, pur essendo dotato di tutte le altre proprietà, che si richiedono in uno strumento destinato alle speciali funzioni che consideriamo, abbia un campo così esteso.

Si afferma che nelle moderne costruzioni di canocchiali si possano ottenere ampiezze di campo superiori ai 20° (1); pur facendo qualche riserva in proposito, sembrandoci molto difficile raggiungere tali limiti senza incorrere in altri e gravi inconvenienti, è certo che una estensione di 12° è praticamente ottenibile, senza eccessive difficoltà. Potrebbe essere interessante uno studio particolareggiato della questione, esaminando l'influenza dei singoli elementi ottici nella determinazione del campo; ma per lo scopo che si prefiggono i presenti appunti basterà accennare alle principali caratteristiche di un canocchiale a campo esteso.

a) L'oculare dovrà essere astronomico, perchè a parità di condizioni esso fornisce un campo più esteso dell'oculare terrestre; il raddrizzamento delle imagini sarà ottenuto col noto impiego dei prismi incrociati.

b) L'ingrandimento dovrà essere piccolo quanto è possibile, poichè uno dei fattori della formula del campo è dato dalla reciproca dell'ingrandimento (2). Per l'artiglieria campale potrebbe esser sufficiente anche l'ingrandimento nullo, ma ciò non risulterebbe conveniente, nè dal lato costruttivo, nè dal lato pratico; si sceglie quindi un ingrandimento 2 o 3 al massimo, col quale si avrà anche il vantaggio, non disprezzabile, di ridurre rispettivamente ad $^1/_2$ od $^1/_3$ l'errore normale di collimazione.

c) Il diametro delle lenti oculari, e segnatamente dell'ultima, dovrà essere il maggiore possibile, compatibilmente con la pratica assenza delle aberrazioni di figura. È questo l'ostacolo principale che limita ben presto la possibilità di aumentare il campo; però con mezzi acconci, come lente posteriore dell'oculare ortoscopica, raddoppiamento di quella anteriore, si possono oltrepassare, nei diametri dei vetri, quei limiti che ordinariamente si accettano nelle costruzioni correnti. Senza esporre calcoli, i quali d'altra parte dovrebbero riferirsi sempre a qualche costante od

---

(1) *Internationale Revue* — supplément, n. 69, 1904.

(2) *Formula* di G. Ferraris.

a qualche condizione ricavata empiricamente, basterà rilevare che sono già entrati nella pratica ottimi canocchiali per il puntamento delle artiglierie campali, che posseggono il campo esteso quanto si richiede (il canocchiale degli alzi Krupp ha un ingrandimento 3 e campo 12°).

2° *Adattamento alla distanza ed alla vista.* — È noto che in un comune canocchiale munito di micrometro devesi procedere, per ottenere chiara visione dei fili e dell'oggetto guardato, alle due operazioni seguenti:

spostare l'oculare rispetto al micrometro, sinchè i fili vengano veduti distintamente dall'occhio;

spostare il complesso oculare-micrometro, adattato come ora è stato detto, finchè il micrometro si trovi nel piano ove l'obbiettivo forma l'imagine reale dell'oggetto osservato.

Tali operazioni sono indispensabili per adattare lo strumento alla vista dell'osservatore ed alla distanza dell'oggetto; nel caso che ci interessa dobbiamo però osservare che il bersaglio sarà sempre collocato ad una distanza molto grande rispetto alla lunghezza focale dell'obbiettivo e che il puntatore sarà certamente un individuo fornito di buona vista.

Ora la distanza d, dal secondo punto principale dell'obbiettivo, alla quale si forma l'imagine reale di un oggetto posto a distanza D dal primo punto principale dell'obbiettivo stesso, è data da:

$$d = \frac{f D}{D - f},$$

essendo f la distanza focale principale dell'obbiettivo.

Per $f = 0,1\ m$ e $D = 100\ m$ si ha $d = 0,1001\ m$;

per cui la differenza di adattamento per un oggetto posto all'infinito ($d = 0,1\ m$) e per quello a 100 m è, per tale obbiettivo, di 0,0001 m, quantità che, con gli oculari convenienti per l'impiego che consideriamo, è assolutamente trascurabile per l'occhio.

D'altra parte ammettendo, con tutta verosimiglianza, che i puntatori abbiano buona vista (occhio emmetropico) la di-

stanza della visione distinta si può ritenere con sufficiente approssimazione nota e costante.

Costituendo quindi lo strumento in modo che il piano del reticolo coincida col secondo piano focale principale dell'obbiettivo e col primo dell'oculare, si costituirà un sistema telescopico col quale un occhio emmetropico in riposo (adattato all'infinito) potrà scorgere nettamente il reticolo e l'imagine degli oggetti posti anche a brevi distanze, senza che, col variare della lontananza del bersaglio, occorra alcuno spostamento nelle varie parti del sistema e senza che si producano apprezzabili effetti di parallasse pei fili del micrometro.

In altri termini si trasforma il canocchiale, che è ordinariamente uno strumento a vetri mobili, in un apparecchio a vetri fissi, e ciò con grande vantaggio della semplicità, non solo, ma anche con l'eliminazione di tutti quegli errori che si ingenerano dal non perfetto centramento delle lenti rispetto al tubo e dei vari tratti di tubo tra di loro; si assicura cioè la stabilità della linea di collimazione.

3° *Chiarezza.* — La chiarezza di un cannocchiale cresce col crescere dell'apertura dell'obbiettivo, sino a che l'anello oculare non assume il diametro della pupilla; oltre tale limite la chiarezza stessa assume un valore costante, che non può essere superato. Tale valore sarebbe eguale a quello corrispondente per l'occhio nudo, se non intervenissero assorbimento e riflessione nei mezzi diottrici e catottrici dello strumento. Per i canocchiali con forte ingrandimento riesce difficile costruire obbiettivi tali che diano il diametro dell'anello oculare eguale a quello della pupilla, e perciò la chiarezza difficilmente è la massima raggiungibile; ma, nel caso che consideriamo, tale difficoltà non esiste perchè l'ingrandimento conveniente è, per le ragioni già esaminate, minimo. Non resta quindi da considerare che le perdite di luce per assorbimento e riflessione, e potrebbe esser utile paragonare quelle prodotte da un oculare terrestre a quelle dovute ad un oculare astronomico, di pari ingrandimento, accoppiato ai due prismi che raddrizzano l'imagine. Senza entrare in

particolari, basta ricordare la luminosità posseduta dai binocoli a prismi generalmente usati per l'osservazione del tiro campale, per convincersi che il difetto di poca chiarezza, da alcuni temuto per questa specie di strumenti, è assolutamente infondato. (Si cita ad esempio il binocolo Zeiss di 8 ingrandimenti con anello oculare di 4 *mm*).

Conviene soggiungere che le perdite di luce esistenti in tali strumenti potranno essere ancora ridotte con particolari accorgimenti costruttivi, come ad esempio lavorando i due prismi in un solo blocco, il che, oltre al concorrere alla solidità dello strumento, evita in parte la perdita di luce dovuta alla riflessione interna.

4° *Complicazione nella struttura.* — Le critiche che si muovono ai canocchiali a questo proposito, indipendentemente dal fatto che non sembrano tener conto sufficiente della maggior stabilità assicurata durante il tiro agli organi del puntamento, sembrano riferirsi più ai tipi normali di canocchiale, quali si costruiscono ad esempio per gli usi topografici, che a quelli speciali che convengono per le artiglierie campali. Questi ultimi infatti, per quanto abbiamo detto, non richieggono parti mobili, possono avere dimensioni molto ridotte ed aver solidamente riuniti i vari elementi in una piccola scatola massiccia ed indeformabile, in modo da assicurare nelle varie contingenze di servizio la stabilità della linea di mira.

Ci sembra quindi che degli appunti mossi ai canocchiali nessuno abbia tal valore da sconsigliarne l'uso nel puntamento, specialmente se si considerano i vantaggi da essi presentati e cioè: massima facilità di puntamento, campo nitido e completamente libero (fig. 9ª e), maggiore esattezza.

Da quanto precede appaiono già le caratteristiche costruttive di un canocchiale adatto all'uso speciale considerato; per maggiore chiarezza le riassumiamo qui di seguito e schematicamente nella fig. 8ª.

Obbiettivo: acromatico di breve lunghezza focale.

Oculare: astronomico convergente positivo, studiato in modo da fornire l'ingrandimento voluto (2 o 3) e da permet-

tere la maggiore possibile apertura delle lenti, specialmente dell'ultima. (Data l'immobilità delle varie parti del canocchiale, potrebbe essere consentito anche l'uso di un oculare convergente negativo, ma la costruzione sarebbe più complicata e dubbi riescono i vantaggi che potrebbero conseguirsi nell'ampiezza del campo).

Prismi: lavorati in un sol blocco; sulla faccia del prisma rivolta all'oculare coincidente col 2° piano focale dell'obbiettivo e col 1° dell'oculare può essere inciso il micrometro.

Forma esterna: scatola prismatica col solo oculare sporgente (1).

Canocchiali panoramici. — Abbiamo accennato come le moderne esigenze del tiro campale richiedano che l'organo ottico del puntamento possa essere diretto ad un punto qualunque dell'orizzonte, indipendentemente dalla direzione del pezzo. Tale proprietà, già posseduta dal nostro cerchio di direzione e dai collimatori e canocchiali montati su un sostegno capace di ruotare intorno ad un asse verticale, non è però più sufficiente quando si voglia assicurare al puntatore una posizione fissa ed al riparo dalle offese in qualunque circostanza di tiro.

Si richiede allora che il congegno non solo possa dirigere visuali in ogni senso al disopra degli ostacoli che le varie parti del materiale oppongono, ma che l'occhio del puntatore conservi una posizione fissa, qualunque sia la direzione della visuale individuata dallo strumento. Il problema fu risolto in modo, se non semplice, certamente geniale, e si ebbero i così detti canocchiali panoramici.

È noto il principio sul quale sono fondati tali strumenti (2); occorrerà solo osservare che la soluzione offerta è ben

---

(1) Nei materiali da campagna, a tiro rapido, esposti da rinomate ditte industriali alla mostra internazionale di Milano, figurano apparecchi di puntamento moderni, ma, a nostro parere, suscettibili di semplificazioni nello insieme e, nella parte ottica, insufficienti: si hanno infatti, per la collimazione, cannocchiali terrestri, con adattamento alla vista, molto pesanti, con un ingrandimento da 3 a 4, e campo da 5° a 6°.

(2) *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1903, vol. II, pag. 446.

lungi da quella semplicità tanto vagheggiata da alcuni, ed anche da quella che presentano i collimatori ed i canocchiali a reticolo che abbiamo esaminati; si potrà anche soggiungere, che a parità di altre condizioni, la chiarezza delle immagini dovrà essere minore a cagione dei nuovi mezzi assorbenti interposti tra l'oggetto e l'occhio. Sono tali difetti compensati dai vantaggi che si ottengono? Corrisponderà in pratica un organo così complesso, otticamente e meccanicamente, a tutte le esigenze del servizio?

La risposta non è facile, perchè manca ancora il responso di una lunga esperienza; ad ogni modo però sembrerebbe conveniente che un tale strumento non fosse usato correntemente nel tiro, ma che il suo impiego venisse limitato a quei soli casi (tiri indiretti in genere), nei quali le sue peculiari proprietà riescono maggiormente vantaggiose ed indispensabili. Avremo con ciò una doppia dotazione di strumenti di puntamento; se però la pratica riconoscerà che gli inconvenienti che derivano da una maggior complicazione sono tollerabili e compensati dai vantaggi ottenuti, nessuno potrà lamentarsi del provvedimento (1).

Conclusioni.

Nello specchio che segue appaiono le proprietà caratteristiche dei diversi strumenti in confronto col sistema ora in uso di puntamento (tacca di mira e mirino); dall'esame sintetico dei dati in tale specchio raccolti può dedursi:

(1) Da informazioni avute, mentre il presente scritto era già in corso di stampa, ci risulta che il cannocchiale panoramico, adottato per il nostro nuovo materiale da 75, a cannone scorrevole, diede ottimi risultati, sia dal lato dell'impiego, sia da quello della resistenza. *N. dell'A.*

Per conto nostro possiamo assicurare che, non solo il cannocchiale panoramico, ma anche tutti gli altri organi di puntamento del nostro nuovo cannone da campagna, fecero nelle esperienze ottima prova, e rappresentano nel loro insieme quanto di meglio e di più rispondente alle moderne esigenze si può oggigiorno desiderare, in fatto di simili apparecchi.

N. d. D.

1° Nessuna ragione consiglia di perseverare nell'uso del sistema di puntamento con tacca di mira e mirino, poichè anche la semplicità, caratteristica principale di tale sistema, non difetta nella maggior parte degli strumenti proposti.

2° I collimatori rappresentano in genere la soluzione più semplice di un razionale puntamento; soluzione che non è scompagnata da garanzie di stabilità nella linea di mira e di solidità dello strumento, e che in alcuni casi è suscettibile di una maggior esattezza nella collimazione rispetto a quella ottenibile ad occhio nudo. Essi non sono però scevri da inconvenienti, quali occultamento del campo (in generale molto esteso) in determinate regioni, difetti di posizione e di chiarezza delle imagini, necessità di movimenti incomodi della testa del puntatore, facilità grande, ma non grandissima della collimazione.

3° I canocchiali a reticolo, convenientemente costruiti, offrono la soluzione più completa del problema; rendono facilissima la collimazione, la visione dell'intero campo concesso (sufficiente nella pratica) non è ostacolata; l'esattezza è accresciuta; la stabilità della linea di mira e la robustezza dello strumento (nei tipi più semplici) sono assicurate.

4° I canocchiali panoramici, indispensabili qualora si voglia conservare al puntatore una posizione fissa, qualunque sia la direzione della collimazione, hanno una struttura piuttosto complessa, e sembrano destinati a rendere ottimi servizi in determinati casi, purchè la pratica ne dimostri la stabilità e la resistenza.

Specchio riassuntivo delle qualità specific

	Tacca di mira e mirino	Collimatore tipo A	Collimatore tipo B
... veduto il bersaglio.	Direttamente, ma a cagione dell'impossibilità dell'occhio di adattarsi contemporaneamente a tre punti posti a distanze tanto diverse (bersaglio, mirino, tacca di mira) le imagini vengono velate dai circoli di diffusione.	Direttamente, ma l'imagine del bersaglio è veduta interrottamente a cagione degli occultamenti prodotti dal corpo dello strumento nel movimento dell'occhio, indispensabile a puntare.	Direttamente, ma spes velato dall'imagine riflessa del campo, vedut a traverso il prisma.
Campo dello strumento . .	Esteso quanto quello dell'occhio, ma non visibile contemporaneamente in tutta l'estensione; per ispezionare le regioni occultate del campo si perde il controllo del puntamento.	Esteso quanto quello dell'occhio, ma non può essere veduto contemporaneamente in tutta la sua ampiezza, perchè la parte più importante è occultata dal corpo dello strumento.	Esteso quanto quello de l'occhio, ma per un data posizione di es limitato ad $^1/_2$. Muo vendo l'occhio per ve dere la rimanente por zione del campo si perd il controllo del punta mento.
Facilità e rapidità di puntamento.	Il puntamento non è facile, e richiede, per dare buoni risultati, un lungo tirocinio ed attitudini speciali; affatica molto l'occhio.	Il puntamento riesce facile; l'occhio non va soggetto a variazioni di adattamento; il puntamento in elevazione e quello in direzione costituiscono due operazioni distinte e richiedono movimenti non comodi della testa del puntatore.	Il puntamento è molto fa cile con bersagli ben di stinti, difficile e talvol impossibile con bersag poco appariscenti. I puntamento in elevaz ne e quello in direzion costituiscono due oper zioni distinte. L'occh non varia il suo adatt mento.
Esattezza	Dal paragone di un gran numero di puntamenti eseguiti con l'alzo a nonio, da puntatori già classificati buoni, si è ricavato che l'errore medio di collimazione si può ritenere di 2'.	Quella corrispondente all'acuità visiva del puntatore (da 60" a 90").	Doppia di quella corrispo dente all'acuità visiv del puntatore (da 30" 45").
Semplicità dello strumento.	Molto semplice	Molto semplice	Molto semplice . . .

gli apparecchi ottici di puntamento.

COLLIMATORE TIPO C	COLLIMATORE TIPO D	CANOCCHIALE A PRISMI CON MICROMETRO (ingrandimento 2 o 3)	CANOCCHIALE PANORAMICO
ir·ttamente, ma la sovrapposizione del campo r flesso non avviene che in proporzione minima.	Attraverso due vetri, dei quali uno spalmato di vernice semitrasparente.	Attraverso il sistema ottico del canocchiale e quindi (dato anche il piccolissimo ingrandimento) con tutta la chiarezza consentita da tali costruzioni.	Attraverso il sistema ottico piuttosto complicato, dello strumento.
steso quanto quello dell'occhio, ma per una data porzione dell'occhio stesso limitato alla metà superiore. Muovendo l occhio, per vedere la rimanente porzione del campo, non si perde il controllo del puntamento in direzione.	Può essere esteso quanto quello dell'occhio, ma, in pratica è molto più ristretto per ragioni costruttive.	Il campo di 12°, che può facilmente raggiungersi nella costruzione dello strumento, è sufficiente a tutti i bisogni della pratica. Tale campo è visto contemporaneamente ed interamente dall'occhio.	Il campo può essere tanto ampio, quanto le necessità del tiro da campagna lo richiedono.
puntamento riesce facile. L'occhio non va soggetto a variazioni nell'adattamento. Il puntamento in direzione ed in elevazione vien fatto contemporaneamente.	Molto facile quando il bersaglio non presenta una chiarezza insufficiente. Il puntamento in direzione ed in elevazione vien fatto contemporaneamente. L'occhio non varia il suo adattamento.	Il puntamento riesce facilissimo, viene eseguito contemporaneamente in elevazione e direzione, e l'occhio non è sottoposto a faticosi adattamenti.	Il puntamento è facile, viene eseguito contemporaneamente in elevazione ed in direzione, non affatica l'occhio. Il puntatore ha posizione stabile e protetta, qualunque sia il punto al quale deve collimare.
...la corrispondente all'acuità visiva del puntatore (da 60″ a 90″).	Quella corrispondente alla acuità visiva del puntatore (da 60″ a 90″).	Per l'ingrandimento 2 (da 30″ e 45″) Per l'ingrandimento 3 (da 20″ a 30″).	Come per il cannocchiale a prismi, proporzionata all'ingrandimento.
...to semplice	Non troppo semplice. . .	Meno semplice dei precedenti, ma sufficientemente per la pratica.	Meccanicamente ed otticamente più complicato di tutti gli altri apparecchi.

Sembra quindi lecito esprimere il parere che nelle nuove artiglierie campali gli organi ottici di puntamento possano essere costituiti essenzialmente da un canocchiale a reticolo del tipo antecedentemente descritto, montato sulla testa di un alzo munito di goniometro, e che come accessori possano trovare impiego:

una linea di mira fissa al pezzo, sul tipo delle attuali, per dare la prima direzione con la manovella e pel puntamento nel caso di attacchi improvvisi e vicini (shrapnel a zero);

un collimatore (preferibilmente del tipo B, limitato ad un solo prisma a spigoli verticali), qualora si ritenga utile un organo indipendente per il *repèrage* in direzione;

un canocchiale panoramico, da usarsi in casi speciali di tiro indiretto.

Giugno 1906.

Aldo Buffi
capitano d'artiglieria.

ICI PER

S'

c

S

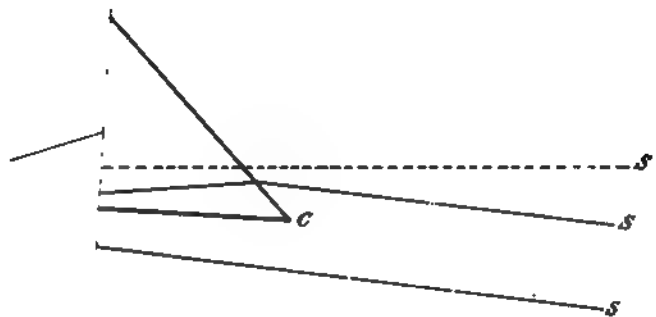
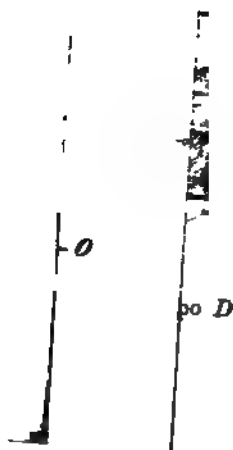
S

Fig. 8ª

Sezione a b c d

o

po D

e

Canocchiale

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

IL CANNONE CORTO RIMAILHO.

A proposito del nuovo cannone *Rimailho*, che desta tanto interesse fra tutti gli studiosi d'artiglieria, troviamo alcuni notevoli particolari nella *Nature* del 1° dicembre 1906, che ci sembra utile far conoscere.

Dopo la guerra del 1870 la Francia, obbligata a costituirsi al Nord Ovest una frontiera artificiale, costruì potenti opere di difesa da Verdun a Toul, Epinal e Belfort.

Mentre però da un lato il generale *de Rivière* sbarrava con fortificazioni tutte le vie che vengono dall'Alzazia e Lorena, dall'altro gli artiglieri prussiani studiavano il mezzo di far breccia in questa cinta di fortificazioni, per aprirsi al caso una rapida via su Parigi a colpi di cannone.

Da qui nacque l'idea di impiegare in campagna artiglieria di grosso calibro.

Lo stato maggiore prussiano aveva di già ammesso, fin dal 1890, che le truppe ed il materiale d'artiglieria a piedi avrebbero potuto prender parte ad un'azione campale. Si costituirono pertanto gruppi di pariglie destinati a trasportare, al seguito dei corpi d'armata mobilizzati, delle bocche da fuoco assai più potenti che non i cannoni da campagna.

Dopo qualche indecisione, in seguito alle esperienze eseguite nel 1900 al campo di Munster, l'Imperatore Guglielmo decise, come è noto, che l'obice d'assedio da 15 *cm* si fosse per l'avvenire chiamato *obice pesante da campagna*, e che con esso il mortaio da 21 *cm* fosse entrato nelle formazioni campali (1).

Questa innovazione tedesca di una artiglieria da campagna pesante doveva naturalmente riflettersi anche sulle altre nazioni, che presero ad esaminare la questione.

In Francia si cominciò col costituire reparti di artiglieria pesante, raggruppando cannoni corti da 120 *mm* e da 155 *mm* su affusti a piattaforma. Ma tale materiale apparve presto lontano dal rispondere alle qualità che gli si richiedevano.

(1) All'artiglieria pesante da campagna fu pure assegnato un cannone da 12 *cm*, sostituito in seguito da un cannone da 10 *cm* a tiro rapido. Risulterebbe inoltre che alla stessa artiglieria possa anche essere assegnato, in caso di bisogno, il cannone lungo da 15 *cm*, specialmemte per battere le torri corazzate dei forti di sbarramento.

Era necessario trovare un cannone a tiro rapido che si potesse facilmente mettere in batteria, quindi sprovvisto di piattaforma o di paiuolo, ad un tempo potente e leggiero.

Il problema fu risoluto dal maggiore *Rimailho* con piena soddisfazione dei tecnici, che presero in esame il suo cannone corto (obice).

Egli, invece di diminuire il peso del cannone propriamente detto, per non scemarne la solidità e la potenza, pensò di separare in due parti distinte gli elementi indispensabili all'esecuzione di un tiro rapido, comprendenti l'una il cannone e l'altra l'affusto ed il freno.

In altri termini egli creò un cannone smontabile, le cui parti non oltrepassano ciascuna il peso di 2400 *kg;* peso, come si vede, convenientissimo per essere trainato da 6 cavalli anche a traverso terreno vario.

Per tal modo riuscì a costruire un vero e proprio pezzo da campagna con la potenza di un pezzo d'assedio.

Il nuovo cannone è costituito da un tubo di acciaio cerchiato, del calibro di 155 *mm*, che può scorrere su una culla, alla quale è riunito per mezzo di un freno idropneumatico, che risponde al doppio ufficio di moderare il rinculo e di ricuperare l'energia.

La culla fa corpo con l'affusto, grazie a due orecchioni orizzontali.

Ogni ruota è munita di un pattino con ramponi, e l'affusto porta un vomero ricurvo.

Al partire del primo colpo il tubo rincula sulle guide della culla e comprime l'aria contenuta nel freno idropneumatico. Grazie alla sua elasticità quest'aria riprende gradatamente il suo volume primitivo, e riconduce il tubo alla sua posizione iniziale. Contemporaneamente, per l'effetto del colpo, i ramponi dei pattini si internano nel terreno, il che avviene anche del vomero.

Partito il primo colpo l'affusto resta fisso, il pezzo è *a posto* (*pièce assise*), ed il tiro può continuare senza tema di alterare il puntamento.

Il cannone Rimailho, in batteria, pesa 3200 *kg*: potrà quindi, ove occorra, essere trainato al passo a traverso ai campi, da 6 cavalli. Ma è facile prevedere che l'artiglieria pesante sarà spesso mantenuta sulle strade alla coda delle colonne, per essere poi chiamata avanti celeremente e al trotto per prendere posizione al momento del bisogno.

Il maggiore Rimailho ha ottenuto la necessaria mobilità, smontando il suo cannone. Il tubo e la culla sono posti sopra un carro leggiero (*porte-corps*), l'affusto invece è trainato da solo per modo che, come si disse, ogni vettura non passa il peso di 2400 *kg*.

La manovra per montare e smontare il cannone è di grande semplicità, non vi si impiegano più di 2 minuti, e si eseguisce mentre il comandante la batteria avanza per riconoscere la posizione.

Il cannone corto Rimailho, ufficialmente distinto con l'indicazione 155 *R*, può tirare fino a 5 colpi al minuto. La sua celerità di tiro è pertanto decupla di quella del 155 corto dell'antica artiglieria pesante d'armata.

Questa maggiore celerità proviene in parte dal fatto che la culatta si apre automaticamente dopo ogni colpo e si dispone pure automaticamente per la carica. La maggior ragione però di tale celerità sta in ciò che, una volta il pezzo a posto, non occorre più occuparsi del puntamento.

Si sa che il puntamento si raggiunge puntando in altezza e in direzione.

Il puntamento in altezza si compie molto facilmente; con un volantino di puntamento, maneggiato da un servente, si dà al pezzo l'inclinazione comandata dal capitano; un freno idropneumatico, disposto fra la estremità anteriore della culla e l'affusto, oppone continuo equilibrio alla pressione esercitata dal tubo e dalla culla. Il puntatore, senza alcuna fatica, deve soltanto portare l'indice segnato sul volantino in corrispondenza con la divisione comandata dal capitano e che egli legge sopra un arco graduato applicato alla culla. Questa inoltre è fornita di un livello, che permette di mantenerla in una posizione invariata.

Quanto al puntamento in direzione, esso si eseguisce con una sorprendente celerità, anche quando degli ostacoli ostruiscono al puntatore la vista del bersaglio.

Chi dirige il tiro determina i dati iniziali di puntamento per mezzo di due piccoli teodoliti molto precisi e praticissimi. Il tiro viene in seguito rettificato dietro le osservazioni fatte da un ufficiale. In tre o quattro colpi i punti di caduta sono ricondotti in un raggio di 25 *m* intorno al bersaglio.

Un proietto lanciato da questo cannone, del peso di 43 *kg* e carico con 13 *kg* di melenite, produce nel suolo un imbuto di 4 *m* di diametro e 1 *m* di profondità.

Le sue scheggie e le pietre che vengono proiettate al suo scoppio sono ancora micidiali a 80 *m* dal punto di scoppio.

La gittata utile del cannone Rimailho va oltre i 5 *km*.

R.

LA FUNZIONE SOCIALE DELL'INGEGNERE.

Nel *Génie civil* del 17 e 24 novembre 1906, troviamo riportato un discorso circa la funzione economica e sociale dell'ingegnere, fatto dal professore Emilio Bellom in occasione dell'inaugurazione del corso di economia industriale alla scuola superiore delle miniere di Parigi. Siccome la parte di tale discorso riferentesi alla funzione sociale dell'ingegnere potrebbe essere utile, tanto agli ufficiali in genere (quali *educatori di uomini*), quanto, e più specialmente, agli ufficiali di artiglieria e del genio addetti agli stabilimenti militari, riteniamo interessante darne i seguenti cenni.

Dopo aver parlato dell'*ingegnere economico* e dell'*ingegnere sociale* (due specie di professionisti sorti, specialmente in Germania e negli Stati Uniti, a lato dell'*ingegnere tecnico*) e dopo avere indicato le scuole e le istituzioni che servono in detti paesi a formarli, il prof. Bellom, rivolgendosi ai futuri ingegneri, così si esprime:

Per le funzioni che vi attendono, voi dovete essere nello stesso tempo *conduttori* e *educatori di uomini*.

Quali *conduttori di uomini*, chiamati a dirigere operai, voi dovete conoscere i metodi più appropriati per ottenere dal loro concorso il migliore effetto utile. Nessuno penserebbe di montare o condurre un cavallo difficile senza aver preso lezioni di equitazione o di condurre; nessuno si azzarderebbe a impugnare la manovella di un automobile o il regolatore di una macchina a vapore, senza essersi prima sottoposto ad un'istruzione preventiva. Ora, mentre l'animale, d'intelligenza limitata, non resiste lungamente agli artifizi di un metodo d'istruzione, mentre la macchina compie con uniformità assoluta il ciclo delle sue operazioni, l'uomo può opporre al suo capo le risorse di un'intelligenza sempre pronta, e può sviarlo con l'infinita varietà dei caratteri e dei temperamenti.

Queste difficoltà, che formano nello stesso tempo il pericolo e la grandezza del vostro còmpito, non basta conoscerle, bisogna essere armati per sormontarle. E l'esperienza indica per ciò vari metodi, la cui applicazione giudiziosa permette generalmente all'uomo di fare accettare la sua supremazia sui suoi simili. Fra questi metodi il più efficace è l'esempio; per comandare agli altri bisogna saper comandare a sè stessi; l'operaio che vede il suo ingegnere non soltanto irreprensibile nella sua vita privata, ma ancora laborioso, esatto e severo verso sè stesso, eseguirà più volentieri gli ordini ricevuti. Il sangue freddo nel comando non è meno essenziale; nessun ordine deve esser dato *ab irato*. La giustizia e la benevolenza, che non escludono la fermezza, sono condizioni evidenti di una autorità fondata sull'ascendente morale. Del resto gli operai hanno diritto tanto più ad essere ben trattati, in quanto che, privati da lunghi anni della libertà, essi

hanno la tendenza naturale, all'indomani dell'emancipazione, di abusare dei loro nuovi diritti, senza curarsi dei doveri correlativi che loro incombono. Infine, in presenza di caratteri suscettibili, la necessità s'impone di ricorrere ad un giro di parole per formulare una critica: il rimprovero deve essere talvolta preceduto da un elogio, la cui occasione, attesa dal capo, serve di paravento e di veicolo al biasimo.

Ma affinchè questi procedimenti siano applicabili, è necessario che l'ingegnere e l'operaio si conoscano reciprocamente: nella stessa guisa che l'ingegnere deve conoscere la capacità dell'operaio per non confidargli che un còmpito proporzionato alle sue forze, e nello stesso modo col quale deve penetrarne il carattere, i gusti, e le ripugnanze, al fine di tenerne conto, sia nell'assegnazione degli incarichi, sia nell'apprezzamento degli atti e nella punizione delle mancanze, è pure necessario che l'operaio conosca il suo capo per comprenderne gli ordini, gli elogi ed i biasimi.

È al superiore che incombe l'obbligo di far sì che avvenga questa conoscenza reciproca.

Per conoscere l'operaio, l'ingegnere deve ricorrere alle formole suggerite dall'analisi psicologica, e che variano all'infinito con gli individui. Quest'analisi non è, d'altronde, privilegio di qualche spirito eccezionalmente dotato: essa è alla portata di ogni osservatore attento, e diventa facile ed importante, direi appassionante, per quelli che sono degni di questa missione sociale. Essa strappa al cuore umano il segreto delle sue aspirazioni e dei suoi rimpianti, sonda le piaghe della coscienza operaia, per scoprirvi le cause del rancore e dell'amarezza, e sradicarne i principî di corruzione e di odio.

Per farsi conoscere dall'operaio, l'ingegnere deve avvicinarlo, parlargli, interessarsi della sua famiglia e del suo paese, essergli utile: in una parola cercare di distruggere il sentimento di diffidenza che allontana l'operaio dal padrone.

Questi rapporti reciproci non implicano però la famigliarità: l'affabilità non esclude punto la dignità che impone il rispetto; tanto è vero che l'operaio non è nemmeno riconoscente dell'eccessiva tolleranza, che abbassa quello che vi si abbandona senza sollevare colui che ne è l'oggetto: egli si rende conto, per es., che l'ingegnere, il quale falsa il suo linguaggio, si impone un abbassamento volontario, e lungi dall'essergliene grato lo disprezza come l'autore cosciente di una degradazione volontaria.

L'ingegnere deve dare inoltre l'esempio dell'obbedienza: gli ordini che occorre eseguire non emanano tutti da lui, poichè può averli ricevuti dal capo da cui a sua volta dipende; egli non deve mai eseguirli di mala voglia, e se incontra nel loro disimpegno qualche difficoltà imprevista, non deve giammai farne trapelare il menomo indizio davanti agli operai. Il generale du Barail riferisce nei suoi *Ricordi* che il colonnello de Martimprey amava ricordare questa massima ai suoi subordinati: « quando ricevete un ordine impiegate tutta la vostra intelligenza per ben comprenderlo e tutta

la vostra buona volontà per trovarne i mezzi di esecuzione. Ciò solo potrà darvi un vantaggio immenso sui vostri colleghi; giacchè, in generale, quando si riceve un'ordine, la mente è tosto colpita dalle difficoltà, dalle impossibilità che ne sorgono ». Ed il generale du Barail aggiunge: « Così io pure dico, a mia volta ai giovani: quando ricevete un ordine cercate di ben comprenderlo e di scoprirne la facilità di esecuzione ». Questi consigli valgono per ogni individuo che debba ubbidire ad un superiore.

La disciplina è necessaria ad ogni impresa. È nello stesso tempo una qualità e un dovere del conduttore d'uomini di far comprendere ai suoi dipendenti che la disciplina è indispensabile nell'esecuzione del lavoro e nel coordinamento metodico degli sforzi, e che per conseguenza essa s'impone tanto nell'interesse dell'operaio, quanto in quello del padrone: onde la necessità di comprendere in un regolamento le prescrizioni da osservarsi durante il lavoro, e le penalità che ne assicurano l'applicazione.

Queste sanzioni devono esser tuttavia previste con moderazione e inflitte con parsimonia. Il regolamento dell'officina dev'essere, d'altronde, conosciuto dall'operaio e da lui accettato prima della sua entrata nella fabbrica. La disciplina industriale è infatti liberamente consentita: l'operaio non è un soldato legato alla fabbrica da un obbligo di legge, ma bensì è l'ausiliario del padrone, che combina i suoi sforzi con quelli dei suoi capi in virtù di un contratto sottoscritto con piena indipendenza. Così intesa, la disciplina suppone la persuasione, non la coercizione; l'avvertimento, non la repressione: ciò non è, del resto, che l'applicazione del significato etimologico della parola disciplina che deriva dal latino *discere*, imparare (1). Non vi è dunque disciplina senza discepoli, ne, perciò, senza maestri; essa implica una dottrina insegnata ai primi dai secondi coll'intento di ispirarne loro il gusto e la fede.

Gli ingegneri devono anche essere *educatori*; ed in ciò il còmpito dell'ingegnere e quello dell'ufficiale hanno numerosi punti di contatto. Nello stesso modo dell'ufficiale per rapporto al soldato (2), l'ingegnere può tenere presso dell'operaio il posto di un fratello maggiore che eserciti non l'autorità paterna, ma (sotto la forma di un dovere d'anzianità) la tutela amichevole, che è conferita dalla priorità della nascita e che trova nella fratellanza un temperamento all'ineguaglianza, corollario inevitabile della gerarchia. Come l'ufficiale, l'ingegnere appartiene all'aristocrazia dell'intelligenza; anch'egli è un privilegiato dell'istruzione. Da questo doppio carattere risulta il dovere di educatore: da un lato un'aristocrazia non può salvaguardare la sua esistenza che mediante servizi resi alla collettività; dall'altro chiunque sia istruito possiede un capitale d'istruzione che non deve lasciare improdut-

---

(1) Ten. colonnello Ebener: *Le rôle social de l'officier*. Paris, Charles-Lavauzelle, 1901.
(2) George Duruy: *L'officier éducateur*. Paris, Chapelot, 1904.

tivo; il disporre di questo capitale costituisce per lui un dovere intellettuale: i privilegiati dell'istruzione devono istruire a loro volta i diseredati.

Gli ingegneri adempiranno a questa missione con una *azione morale* e con un'*azione intellettuale*.

L'azione morale è la più importante, poichè, essa s'indirizza al carattere dell'operaio e lo conduce all'osservanza. Essa consiste a sviluppare nell'operaio i sentimenti di lealtà, di franchezza, di solidarietà.

Quest'educazione s'impartisce in qualunque ora ed in ogni occasione: non forma giammai lo scopo di un insegnamento didattico, nello stesso modo che non si vede un padre riunire i suoi figli ad una data ora per parlar loro della necessità della franchezza reciproca, della vergogna della delazione fra compagni, del rispetto della proprietà altrui, che esclude il minimo ladrocinio. Le circostanze non fanno per ciò difetto: esse sono fornite, sia dagli avvenimenti personali relativi all'operaio, sia dalla forza stessa delle cose.

Ecco l'educazione della franchezza: un operaio ha cercato di dissimulare con una menzogna una negligenza od una cosa malfatta; l'ingegnere se ne è accorto; se l'operaio non è a ciò abituato, invece di punirlo l'ingegnere lo farà chiamare e gli spiegherà che la verità finisce sempre per essere conosciuta e che una confessione sincera spinge più all'indulgenza che la scoperta tardiva di una mancanza abilmente dissimulata. — Ecco l'educazione del rispetto della proprietà: un operaio si è appropriato un oggetto di piccolo valore appartenente all'impresa; se quest'operaio non è dedito al ladrocinio l'ingegnere, invece di colpirlo con un'ammenda, gli farà comprendere che questi delitti veniali sono la preparazione pericolosa che conduce al furto qualificato. — Ecco l'educazione della solidarietà: un giovane operaio arriva in un cantiere, gli altri operai non l'aiutano in nessun modo: l'ingegnere può trarre partito da ciò per ricordare a quest' ultimi ch'essi pure sono stati principianti, e che perciò devono porgere ai loro nuovi compagni l'aiuto di cui approfittarono per mezzo dei loro anziani. — Ecco l'educazione del sacrifizio: un operaio ha esposto la sua vita per salvare uno dei suoi simili, per esempio, gettandosi in un fiume per condurre a terra un ragazzo che stava per annegare; l'ingegnere si feliciterà col salvatore davanti agli altri operai, allorchè passerà nell'officina o nel cantiere....

L'azione intellettuale, forse meno importante dell'azione morale, è lungi però dall'esser inutile: essa la completa e la sostiene. Quest'azione consiste nello sviluppare l'istruzione dell'operaio: l'azione morale s'indirizza al cuore; l'azione intellettuale al suo spirito. Essa si esercita sotto due forme: colle conversazioni familiari e colle conferenze.

Colle prime, che dovranno essere frequenti, voi potrete mostrare all'operaio a che serva il lavoro che compie, come la materia prima ch'egli estrae od elabora diventi un prodotto, come questo prodotto potrà soddi-

sfare un consumatore lontano. Voi darete queste spiegazioni con semplicità, senza il minimo sussiego; però dovrete pensarvi in precedenza, per possedere un piccolo numero di soggetti importanti. Se le circostanze ve lo permettono procedete mediante interrogazioni: era il metodo dei savi dell'antichità, e voi ben sapete a qual grado di perfezione esso fosse stato elevato da Socrate. Svegliate la curiosità del vostro interlocutore e, allorchè questo v'interrogherà a sua volta, siate certi che lo avrete interessato e gli ispirerete fiducia.

La conferenza è più solenne, e se l'applicazione è meno ripetuta della conversazione famigliare, non deve tuttavia essere omessa. Senza dubbio essa ha bisogno del concorso di circostanze morali e materiali: ma le difficoltà sono più apparenti che reali.

L'istruzione mediante conferenze ha d'altronde il doppio vantaggio di costituire un vero insegnamento, e di solleticare nello stesso tempo l'amor proprio dell'operaio. Da un lato l'operaio, a causa dell'istruzione obbligatoria primaria, sa leggere, ma non sa far altro che leggere; ed il miglior modo per dirigere la sua attenzione ed i suoi gusti sopra letture utili è di sviluppare la sua istruzione. Tale è l'oggetto dell'opera susseguente alla scuola: la conferenza vi coopera. D'altra parte l'operaio, il quale sa che nelle città la conferenza è il convegno delle intelligenze più raffinate, prova un sentimento di legittima fierezza nel godere di un diletto ricercato dalle classi agiate. Essa verrà, del resto, seguita con piacere e profitto se il soggetto sarà semplice e pratico, e se imagini, quadri o proiezioni illustreranno le spiegazioni verbali.

Ma per essere educatori non basta sapere: bisogna esser capaci di fare uso della scienza. Il carattere dei vostri allievi esige da parte vostra il tatto più delicato: sprovvisti di preparazione, sovente sospettosi e diffidenti, gli operai non accetteranno volentieri che un educatore, il quale intervenga a proposito e con discrezione. Il tatto, d'altronde, lungi dall'escludere la scienza la suppone e la esige: il professore deve essere tanto più sicuro di sè stesso, quanto più è esposto alla contraddizione e alla necessità di adattare la lezione alle contingenze del momento.

Questa missione richiede inoltre coraggio e disinvoltura: un apostolato sociale non è esente da pericoli. Ma questo è un motivo di più per tentare coloro che sono animati dall'entusiasmo della giovinezza, e sono eccitati dalle difficoltà...

Ecco i felici risultati che voi siete in diritto di aspettarvi dall'adempimento della vostra missione economica e sociale:

1° l'educazione morale dell'operaio aumenta l'autorità morale dell'ingegnere: si servono meglio coloro che si stimano e che si amano; l'operaio, sicuro della benevolenza dei suoi capi, loro obbedisce con più fiducia e perciò con minor svogliatezza; egli comprende la necessità della gerarchia, della quale può, a sua volta, salire i gradini;

2° la disciplina è fatta non di timore, ma di fiducia ed affezione reciproca dei capi e dei subordinati, e se i secondi ne portano con allegria le inevitabili soggezioni, i primi hanno la gioia di trovare presso l'operaio « quello sguardo di fiducia e di ringraziamento, di fronte al quale (dice il maresciallo Bosquet, parlando del soldato) tutto il resto è nulla » ;

3° la pacificazione si effettua tra i padroni e gli operai;

4° l'operaio è meno accessibile ai discorsi di coloro che predicano l'odio di classe, e alle sollecitazioni interessate che l'invitano a non fidarsi dei padroni ;

5° il sacrifizio è sempre pronto ad esercitarsi : il capo amato dai suoi subordinati è certo che il suo appello sarà inteso il giorno in cui domanderà uno sforzo eccezionale ;

6° infine l'ingegnere si eleverà di fronte a sè stesso : non soltanto la varietà del còmpito sociale rompe la monotonia dell'esistenza tecnica, ma ancora al disopra delle soddisfazioni materiali, per quanto legittime esse siano, esso proverà la soddisfazione morale, che dà, se non il raggiungimento del risultato, almeno l'adempimento dello sforzo : le difficoltà della carriera, il disgusto e lo sconforto, ai quali nessuno sfugge, si attenuano ai suoi occhi davanti lo spettacolo del bene che ha fatto e davanti la coscienza del bene che avrebbe voluto fare. *p.*

RICOGNIZIONI D'ARTIGLIERIA.

Nel *Journal des sciences militaires* (fascicolo di dicembre 1906) venne iniziata la pubblicazione, sotto il titolo *Questioni di tattica d'artiglieria secondo l'esperienza della guerra russo-giapponese*, della versione francese di uno studio del colonnello Novikov che già comparve sull'*Artilleriski Journal*. Riassumiamo brevissimamente la parte finora pubblicata, che tratta della ricognizione delle posizioni nemiche.

La difficoltà delle ricognizioni è molto aumentata per effetto della influenza esercitata dall'armamento odierno sull'impiego del defilamento, sia in posizione, sia nella zona del fuoco efficace. Nell'ultima guerra i Giapponesi dissimulavano le loro posizioni, e tenevano l'artiglieria molto indietro della linea dei tiratori, nascondendola per modo che essa non si rivelava col fuoco se non al presentarsi di occasioni molto favorevoli. Ed anche in siffatte circostanze, per non manifestare prematuramente le posizioni dalle quali doveva agire il nerbo delle loro batterie, facevano aprire il fuoco da sezioni (generalmente da montagna) particolarmente incaricate di tali còmpiti e sottratte pur esse alla vista dell'avversario.

Per valutare la forza di una numerosa artiglieria che tira nascosta alla vista, il colonnello Novikov adoperò in Manciuria il metodo seguente : egli

si serviva di un binoculo a prismi, sul quale era tracciata una linea orizzontale portante delle divisioni corrispondenti a quelle del goniometro russo, e ben visibile sugli oggetti osservati col binoculo. Stimata la distanza di una fronte d'artiglieria rivelata dal fuoco e sapendo che una divisione del goniometro corrisponde a $^{1}/_{100}$ della distanza, bastava contare le divisioni collimanti colla fronte stessa per ottenere l'estensione di essa, e quindi, essendo noto l'intervallo fra i pezzi, si poteva dedurre il numero di questi.

In base a ciò, il Novikov propugna l'uso nelle ricognizioni dei predetti istrumenti (goniometro e binoculo), coi quali si risolvono vari problemi di utilità pratica nel combattimento.

Le ricognizioni intraprese dai Russi reclamarono da parte loro la massima cautela per non farsi scorgere dagli avversari, sempre vigilanti e pronti á salutare con granate e pallottole gli esploratori che si lasciavano intravedere. Dal canto loro i Giapponesi non si accingevano alle ricognizioni che dopo aver raccolte, per mezzo del loro eccellente servizio d'informazioni, tutte le notizie che potevano prepararne ed agevolarne l'esecuzione. Essi sono maestri nell'arte di appiattarsi; ed occorreva un esame attentissimo per distinguere talvolta su qualche culmine degli oggetti rotondi, che erano le teste degli osservatori.

Al giorno d'oggi, secondo il colonnello Novikov, le ricognizioni dovranno riuscire necessariamente lunghe e complicate più di quel che una volta non fossero; perchè il terreno va studiato sotto il doppio aspetto tattico e tecnico, e perchè bisognerà ricorrere più che per l'addietro a ricognizioni di carattere rinforzato, impiegando drappelli di esploratori, truppe di cavalleria (talvolta con batterie a cavallo), oppure a falsi attacchi.

È assolutamente indispensabile che gli ufficiali d'artiglieria, prima che intraprendano le ricognizioni di loro spettanza, vengano messi pienamente al fatto della situazione generale. Essi devono conoscere tutte le informazioni e notizie attinte intorno all'avversario, il còmpito affidato al comandante delle truppe di cui fanno parte, le esigenze alle quali deve soddisfare l'artiglieria, le posizioni occupate dalle truppe amiche. E devono anche sapere quali truppe agiranno in collegamento coi riparti cui l'artiglieria è addetta, se questa opera alla estremità di un'ala, e, se fu spinta cavalleria innanzi, in qual direzione e su che punto essa deve ripiegarsi; cosa necessaria a sapersi per non correre il rischio di scambiarla per cavalleria nemica. Per tali ragioni i capi superiori d'artiglieria devono sempre accompagnare il comandante dell'unità onde fanno parte nelle sue ricognizioni preliminari.

Sono condizioni per la buona riescita di una ricognizione d'artiglieria: 1° che chi vi prende parte sia munito, oltre che di buone carte, di schizzi speciali preparati in antecedenza su cui riportare, con un numero d'ordine, le alture e località distintamente visibili dalle posizioni coperte, e che possono servire da falsi scopi; 2° che si scelga per l'osservazione un punto dominante, il più vicino che sia possibile al nemico; 3° che vi partecipi

e cooperi il capo del settore di combattimento nei limiti del quale l'artiglieria deve agire.

Il colonnello Novikov crede quasi sempre possibile, data l'indole dell'odierno combattimento di fanteria, dedicare molto tempo alle ricognizioni, anche nell'offensiva.

Questa opinione, osserva il traduttore, rispecchia il carattere spiegato dalla guerra in Manciuria; ma è da accettare con ogni riserva, sapendo che quel carattere le fu impresso dalla persistente attitudine passiva dei Russi e dalla metodica prudenza della tattica nipponica. Resta a sapersi se i combattimenti rivestiranno davvero e forzatamente una essenza analoga, quando, in una guerra futura, un belligerante più aggressivo dei Russi non permetta all'avversario le caute lentezze dei Giapponesi.

In conclusione, lo scopo delle ricognizioni d'artiglieria è, in primo luogo, di esaminare il meglio possibile, dai punti scelti per eseguirle, le posizioni del nemico; e secondariamente di studiare, dal punto di vista tattico, il terreno occupato dalle truppe amiche e da quelle avversarie. Di più i comandanti superiori, le batterie dipendenti dai quali saranno riunite su una medesima posizione, e tutti i comandanti di gruppo e di batteria, devono studiare questo terreno sotto l'aspetto tecnico.

Durante le ricognizioni, bisogna prendere tutte le misure per non attirare l'attenzione dell'avversario; camminare a piedi, attraversare gli spazi scoperti abbassandosi e, all'occorrenza, strisciando carponi sul suolo. I comandanti di artiglieria che si allontanano dalle loro truppe per andare in ricognizione debbono segnare il loro itinerario con cavalieri (o segnali convenuti) scaglionati ai crocevia, ai ponti, ecc.

In casi urgenti, nei quali bisogna prender posizione nel più breve tempo possibile, il colonnello Novikov ammette, benchè eccezionalmente, ricognizioni rapidissime.

Γ.

LE EROSIONI NELLE BOCCHE DA FUOCO ED I MEZZI PER IMPEDIRLE.

Da un pregevole articolo pubblicato dal capitano di fregata E. Bravetta circa *gli esplosivi al VI congresso di chimica applicata tenutosi in Roma*, togliamo le seguenti notizie riferentisi alle erosioni nelle bocche da fuoco.

Come è noto, le polveri senza fumo oggidì in uso si possono raggruppare in due grandi categorie, la prima delle quali comprende le polveri a base unica di cellulose nitriche gelatinizzate con acetone, etere acetico, miscela di alcool e di etere, ecc.; mentre alla seconda, e di gran lunga più importante, appartengono le polveri a base di cellulose nitriche gelatinizzate con

la nitroglicerina, oppure con la nitroglicerina unita a poca quantità di solvente ricuperabile. Queste polveri sono superiori a quelle della prima categoria per energia chimica, per potenza balistica, per costanza e regolarità di azione, ed infine anche per il prezzo molto inferiore; presentano però l'inconveniente, abbastanza grave, di produrre rapidamente l'erosione, il consumo, delle armi nelle quali sono impiegate; e, ciò che è anche più grave, di essere tanto più dannose, quanto più è grande il calibro delle artiglierie (1). Ne consegue che alle polveri di questa categoria si muove una guerra accanita, che sembra però consigliata più ancora da ragioni industriali che tecniche.

Comunque sia, le qualità balistiche e chimiche delle polveri a base di nitroglicerina, sono tali e tante da consigliare ai chimici specialisti lo studio di mezzi adatti per attenuarne il potere erosivo, pur conservando inalterati i precipui caratteri che le distinguono.

Le numerose esperienze finora eseguite in Francia, in Inghilterra ed altrove, hanno esaurientemente provato che la qualità del metallo di cui è fatta l'arma, come pure i trattamenti vari ai quali può essere sottoposto per fargli acquistare proprietà meccaniche speciali, hanno scarsa influenza sul prodursi più o meno rapido delle lamentate erosioni; mentre d'altra parte le accurate esperienze eseguite dal Vieille in Francia, realizzando in un apparecchio appositamente costruito le condizioni più favorevoli per il prodursi delle erosioni, hanno dimostrato che queste sono causate dalle elevatissime temperature di esplosione delle polveri a base di nitroglicerina. Il Vieille ha messo bene in chiaro la natura delle erosioni, ed essendosi procurato il mezzo di misurarle con facilità e precisione, ha potuto classificare le polveri infumi, più in uso, a seconda del loro potere erosivo, ed osservare le variazioni di questo potere in funzione del mutare degli elementi che concorrono a produrlo.

È stato così dimostrato che le polveri a base di nitroglicerina (tipo balistite e cordite) hanno un potere erosivo massimo, quasi quadruplo di quello delle polveri a base di nitrocellulosa pura; che al dannoso effetto di esse concorrono anche le proprietà acide dei gas da esse generate; che, infine, per polveri infumi di forza pressochè uguali, il potere erosivo cresce col crescere della temperatura di esplosione, la quale è dunque da ritenersi, come già sopra si è detto, l'elemento essenziale determinante del fenomeno.

E siccome i difetti delle polveri infumi a base di nitroglicerina sono dovuti per l'appunto alla presenza in esse di questo potentissimo e caldissimo fra gli esplosivi, ne consegue che gli studi finora eseguiti e tuttora in corso tendano, o ad eliminare in parte la nitroglicerina dalla composizione della polvere, o ad introdurre in questa delle sostanze povere o prive di ossigeno (destinate a bruciare a spese di quello sviluppato dalla polvere stessa); od infine ricorrendo ad entrambi i mezzi insieme. Finora però i tentativi

(1) V. *Rivista*, anno 1901, vol. I, pag 377.

fatti in tal senso ebbero risultati poco persuadenti, giacchè si sa, p. es., che la cordite modificata inglese (nella quale si è diminuito il percento di nitroglicerina, mescolando all'impasto dell'acetone) ha qualità balistiche tanto inferiori, che per ottenere una data velocità è necessario aumentare il peso della carica di ben un quarto, in confronto della cordite ordinaria; dal che consegue la necessità di modificare la camera dei cannoni in servizio, e quindi una maggiore spesa, un minor numero di colpi possibili con un determinato peso di munizioni, ecc.

Notevole è stata, in quest'ordine di idee, la memoria *Balistite al carbone*, letta al Congresso dal capitano di artiglieria Luciano Monni, che da molti anni è addetto al regio polverificio sul Liri.

Il capitano Monni ha brevettato, nel 1904, una balistite al carbone, la quale altro non è che l'ordinaria balistite con l'aggiunta, nell'impasto, di carbone libero nella proporzione di 12 parti per ogni molecola di CO^2. Avverrebbe così una modificazione nei prodotti di esplosione della balististe consueta (ossidi di azoto, acido carbonico ed acqua) in azoto, ossido di carbonio ed idrogeno, con notevole diminuzione di temperatura; mentre si avrebbe un certo compenso, in quanto a potenza balistica, dall'aumento di volume dei gas dovuto allo scindersi di ogni molecola di CO^2 in due molecole di CO.

L'inventore assicura che ebbe risultati soddisfacenti nelle prove di tiro fatte col fucile e col cannone, e che, dalle esperienze eseguite col metodo Vieille, risultò che la potenza erodente della sua balistite al carbone riesce minore di circa un decimo di quella della balistite ordinaria, ed anche inferiore a quella della polvere pirica nera, e ciò non solo per la minore temperatura di esplosione, ma altresì perchè è impedita la decarburazione dell'acciaio per l'assenza di CO^2 e di ossigeno libero.

Ad onta però di tutto questo, nasce spontaneo il dubbio che nella fabbricazione in grande, quale è richiesta dalla necessità di provvedere ad un munizionamento guerresco, non si possa riescire ad ottenere un prodotto omogeneo fra nitroglicerina, cotone collodio e carbone, per quanta cura si ponga nell'introdurre questa sostanza nella miscela gelatinizzabile. E questo dubbio finora non è stato dissipato dalla pratica.

Nel V Congresso di chimica applicata, tenutosi a Berlino nel 1903, si era discusso sulla convenienza di impiegare nella fabbricazione delle polveri infumi, allo scopo di abbassare la temperatura di esplosione, tanto la *diciandiamide* ($C^2 H^4 N^4$) quanto la *nitroguanidina* o *nitrato di guanidina* ($CN^3 H^5 NHO^3$), e sembra che gli studi relativi all'impiego di quest'ultima sostanza siano ora a buon punto, giacchè nel 1905 la Società Dinamite Nobel di Avigliana ha brevettato la *balistite alla nitroguanidina*.

La nitroguanidina è una sostanza esplosiva la quale, come risultò da esperienze del Vieille, mentre ha un potere esplosivo di poco inferiore a quello delle uguali polveri infumi, possiede una temperatura di esplosione assai bassa, e perciò un potere erosivo minimo: essa deve perciò prestarsi assai bene ad attenuare quello massimo delle polveri a base di nitroglicerina, diluendone, per così dire, il calore di combustione in una gran massa di gas relativamente freddi. Allo impiego pratico di questa sostanza opponevasi, fino a poco tempo fa, il suo prezzo elevato; era quindi necessario di trovare un metodo adeguato per produrla in grande a basso prezzo, e per introdurla in quantità sufficiente nella balistite, senza scapito delle qualità intrinseche di questa. I brevetti presi dalla Società Nobel permettono di credere che queste difficoltà siano state vinte, e che la preparazione industriale della nitroguanidina, come pure il suo impiego nella fabbricazione delle polveri infumi siano oramai un fatto compiuto.

La nitroguanidina si ottiene dalla diciandiamide o dai prodotti congeneri. La diciandiamide assorbe, per l'azione di acidi diluiti, una molecola d'acqua, convertendosi in sali diciandiamidina, i quali, alla loro volta, ed in condizioni determinate, si scindono in sali di ammonio e sali di guanidina. Questi ultimi, sottoposti alla nitrazione, dànno origine alla nitroguanidina.

Alla preparazione industriale di questa sostanza ha contribuito la geniale scoperta di Frank e Caro sul modo di utilizzare l'azoto atmosferico, fissandolo per mezzo di potentissime scariche elettriche.

Da una memoria del dottor Recchi, chimico della regia marina (1), si rileva che la nitroguanidina presenta, come sostanza esplosiva, qualità notevoli. Essa è inalterabile all'aria ed alle più forti variazioni atmosferiche; pressochè insolubile nell'acqua fredda; fonde oltre i 200°, decomponendosi lentamente; ha reazione neutra; non è attaccata dall'acido nitrico, anche concentrato, in cui si scioglie a caldo, precipitando inalterata per aggiunta d'acqua, o cristallizzando, per raffreddamento, allo stato di nitrato: composto anch'esso esplosivo, che all'aria umida si scinde in acido e base.

Questo comportamento di base debole suggerì al Flemming l'idea di usare la nitroguanidina come agente di stabilizzazione delle nitrocellulose, ed il Recchi ha osservato che basta mescolarne piccola quantità al fulmicotone od alla nitroglicerina, perchè la stabilità al saggio Abel ne risulti aumentata di qualche minuto. La nitroguanidina è quasi insensibile alle azioni meccaniche; può tuttavia detonare in certe condizioni e può, unita a sostanze ossidanti opportune, fornire esplosivi di molta potenza e singolarmente adatti, per la loro stabilità, ad usi speciali. Secondo il Matignon, il suo calore di combustione a pressione costante è di 210 calorie; secondo il Patart, la sua temperatura di esplosione è soltanto di 900°; inferiore quindi di più che 2000° a quella delle polveri tipo balistite (che oltre-

---

(1) *Le polveri da guerra moderne e le erosioni nelle bocche da fuoco.*

passa i 3000°) e di circa 1500° a quella delle polveri di pura nitrocellulosa. Essa possiede una fortissima percentuale di azoto (54 °/₀ circa). È probabile che la nitroguanidina sia impiegata nei così detti esplosivi di sicurezza, e che la sua fabbricazione diventi un' industria vasta e rimuneratrice.

Il dottor Vender, direttore del polverificio di Cengio presso Savona (Società italiana per gli esplosivi) ha pensato di introdurre le *acetine* nelle polveri a base di nitroglicerina, al doppio scopo di abbassarne la temperatura di esplosione e di renderle incongelabili. Egli però, a quanto sembra, non ha ancora tentato la fabbricazione di tali polveri; ma si è limitato ad accertare che le acetine sciolgono bene le nitrocellulose (tanto che la triacetina gelanitizza il fulmicotone), ed a fabbricare nuove polveri di nitrocellulosa, pure gelatinizzata con mono e biacetina, la quale viene poi eliminata con lavaggi. Queste polveri sono già in commercio.

Il dott. Vender preparò altresì la *dinitromonoformina* e la *dinitromonoacetina*, sostanze oleiformi, le quali resistono senza congelarsi alla temperatura di 20° sotto zero; hanno una potenza esplosiva quasi uguale a quella della nitroglicerina e sono atte, come questa, a gelatinizzare le nitrocellulose. È probabile quindi che si possa far uso di queste sostanze, sostituendole alla nitroglicerina, nella fabbricazione di nuove polveri tipo balistite.

Ecco infine quanto risulta da una memoria letta al Congresso dal capitano di artiglieria Van Pittius (addetto in Olanda alla fabbrica governativa di munizioni) e relativa ai residui delle polveri senza fumo ed all'influenza che hanno sulla formazione della ruggine nelle armi portatili (1). Egli ha fatto esperienze con cartuccie di polvere Nobel (tipo balistite : 40 °/₀ di nitroglicerina e 60 °/₀ di nitrocellulosa) in iscaglie ricoperte di piombaggine e con cartuccie di polvere a base di nitrocellulosa in grani analogamente rivestiti, ed ha osservato che i suddetti esplosivi lasciano residui i quali non contengono nè acidi, nè materie ossidanti ; che anzi, quelli lasciati dalla polvere di nitrocellulosa pura contengono una sostanza disossidante, che è il ferrocianuro di potassio ed anche prodotti di forte riduzione, cioè sali di ammonio. Però tali residui contengono alcune sostanze, quali il cloruro di calcio e di potassio, che diventano nocive dopo essere rimaste qualche tempo a contatto dell'umidità atmosferica, assorbendo la quale producono l'arrugginirsi delle armi. Pertanto il Van Pittius consiglia di lavare le canne dei fucili immediatamente dopo l'uso, o per lo meno, quando

(1) *Recherches sur le résidu de la poudre sans fumée, et son influence sur la formation de rouille dans les fusils.*

ciò non sia possibile, di ingrassare abbondantemente l'interno con apposita bacchetta.

Siffatte notizie non erano nuove, giacchè alcuni anni or sono il colonnello russo Sapojnikov pubblicò nell'*Artilleriski Journal* i risultati di alcune sue esperienze sulle polveri di nitrocellulosa, le quali avevano lasciato residui alcalini, e venne a conclusioni analoghe. *p.*

IL CANNONE ELETTROMAGNETICO.

Lo *Scientific American* del 20 ottobre 1906 informa che in questi ultimi due anni sono stati concessi negli Stati Uniti due brevetti per un cannone, in cui la forza di proiezione, invece di essere data al proietto dallo scoppio di un esplosivo, è fornita da correnti elettromagnetiche.

L'idea di un cannone di tal genere è, però, di concezione tutt'altro che recente, poichè fin dal 1845 Carlo Pages, dell'Università di Washington, scriveva : « un altro curioso apparato è il cannone galvanico o magnetico. Quattro o più eliche disposte successivamente costituiscono l'anima del cannone, il quale è provvisto di un fusto e di una apertura di culatta. Il proietto scorre liberamente entro le eliche, e per mezzo di un filo metallico stabilisce ed interrompe i contatti con le varie spirali che si susseguono, acquistando (per l'azione di esse) tale velocità da essere proiettato alla distanza di 40 a 50 piedi » (1).

Il principio, sul quale è basata la costruzione di questo cannone, consiste dunque nel far muovere il proietto per l'azione di un solenoide le cui successive sezioni, o eliche, *succhiano* successivamente il proietto stesso, il quale, durante il suo moto, introduce e toglie la corrente nelle varie eliche.

Su tale principio è basata anche la posta elettromagnetica, la quale consta essenzialmente di un lungo tubo circondato da una serie di rocchetti, che hanno una delle loro estremità permanentemente collegata ad una batteria elettrica, mentre l'altra è lasciata libera. Il carrello mobile entro il tubo è provvisto di apparecchi adatti per completare il circuito tra i capi liberi del filo dei rocchetti e un conduttore connesso direttamente con l'altro polo della batteria.

I due attestati di privativa, di cui si disse, furono concessi al professor Birkeland nel 1904 e al sig. Forster nel 1906. L'invenzione del Birkeland risale però ad alcuni anni prima, essendochè già nel 1902 se ne parlava in Norvegia, patria dell'inventore.

---

(1) In questa stessa *Rivista*, 1900, vol. II, pag. 145, si è già fatto cenno di un brevetto concesso negli Stati Uniti per un'*arma da tiro elettrica* fondata su questo principio.

Le due invenzioni si distinguono fra loro per il modo con cui vennero risolte le varie difficoltà che presenta il problema. La principale di esse proviene dal fatto che, allo stato odierno dell'elettrotecnica, per poter dare ai proietti comuni una velocità sufficiente, occorrerebbe disporre un grandissimo numero di spire attorno all'anima, e perciò si dovrebbe dare al cannone una lunghezza straordinaria, oppure occorrerebbe fare uso di correnti elettriche ultra-potenti, le quali poi genererebbero temperature troppo elevate, che guasterebbero facilmente gli avvolgimenti dei rocchetti.

Il Birkeland cerca di evitare queste difficoltà facendo uso di una corrente intensissima, e togliendo dal circuito le spire prima che la loro temperatura sia giunta al punto di danneggiarle o distruggerle: trae perciò partito anche dal fatto che l'aumento della temperatura non dipende solo dalla intensità della corrente, ma anche da altri fattori.

Nella figura qui unita rappresentiamo un prospetto e varie sezioni del cannone ideato dal Forster. Esso consta di un cilindro cavo, circondato da una serie di spirali o rocchetti, ed avente una ugual serie di aperture, disposte lungo una generatrice, e rivestite da un anello isolante. In queste aperture trovasi un bottone destinato a venire in contatto col proietto e spinto permanentemente da una molla contro la parte isolante dell'apertura. Infine si ha un generatore di elettricità, i cui due poli fanno capo, da una parte alle varie spirali, e dall'altra al tubo del cannone.

In questo modo è possibile attivare e rendere inattive le varie spirali, in guisa che si abbia sempre un campo magnetico nella parte anteriore del proietto, il quale deve naturalmente avere proprietà magnetiche, cioè possedere permeabilità magnetica: i proietti di ferro, o costituiti in gran parte di questo metallo, sono preferibili. Allorchè il proietto esce dalla bocca dell'arma rimane interrotta la corrente in tutti i circuiti.

Nulla si conosce relativamente alle esperienze fatte con questi cannoni e circa i risultati ottenuti. *p.*

AZIONE CONCOMITANTE DELLA FANTERIA E DELL'ARTIGLIERIA NELL'ATTACCO.

In tutti gli studi delle grandi battaglie, oggidì patrimonio della storia, abbiamo potuto di leggieri osservare che uno dei maggiori fattori di vittoria è l'azione coordinata e collegata delle varie armi combattenti.

Per assicurare la vittoria finale è necessario vi sia fra le truppe reciproca conoscenza, unità di intenti e, soprattutto, che ogni comandante di riparto possa sempre capire e seguire l'azione generale, mantenendosi al corrente delle varie fasi del combattimento.

Quest'ultimo principio, che si basa essenzialmente sulla facilità di comunicazioni fra le unità di armi diverse, forma il tema di un interessante articolo, che il tenente Gore-Browne, dell'artiglieria campale inglese, pubblica sul *Journal of the Royal Artillery* dello scorso ottobre.

L'A. studia in special modo come l'artiglieria debba coadiuvare la fanteria nell'attacco decisivo, e rileva come dagli eserciti moderni non sia stato ancora definitivamente risolto il problema, in modo pratico e concreto, per conseguire facilmente lo scopo.

Le idee che spingono a tale studio non sono nuove davvero e furono oggetto di precipuo interesse anche per il grande Napoleone, che a Friedland, a Wagram, a Montereau ed in molte altre giornate campali, dovette la vittoria all'azione concorde delle varie armi.

Fino a che la gittata utile di un cannone da campagna non oltrepassò i 200 o 300 *m*, non vi fu necessità di tenere informati i comandanti di batteria della successione dei movimenti della fanteria, poichè essi potevano seguire da loro stessi le fasi del combattimento; d'altra parte, anche se ciò non fosse avvenuto, le battaglie si svolgevano in zone così limitate, che il comandante in capo poteva far sparare i suoi cannoni quando e dove riteneva più opportuno. Quando però la gittata delle artiglierie crebbe considerevolmente, e la zona di combattimento dovette conseguentemente estendersi, cominciò a sorgere il bisogno di collegare riparti anche lontani, e spesso, la poca importanza data a tal fatto, fu causa di deplorevoli conseguenze.

A Sadowa la fanteria prussiana avanzò completamente abbandonata dalla propria artiglieria, che trovavasi lontana dalla linea di combattimento, e dovette solo la sua vittoria al deficiente munizionamento delle batterie austriache.

Quattro anni dopo, nella guerra franco-prussiana, secondo quanto riferisce lo stesso grande stato maggiore tedesco, all'attacco di Mouzon (30 agosto 1870) le batterie prussiane, non accorgendosi di tirare sulle proprie fanterie, prestarono un valido, per quanto incosciente, aiuto alle batterie francesi, che si opponevano all'avanzarsi della fanteria avversaria. Così ancora

al memorabile attacco di St. Privat, l' artiglieria tedesca fu così tarda a cessare il fuoco, che per parecchio tempo, dopo la fine del combattimento, una pioggia di proietti continuò a tempestare il villaggio, obbligando a sloggiare le fanterie tedesche che vi si erano ricoverate.

A parte questi deplorevoli errori, dovuti alla mancanza di collegamento fra le diverse truppe, ed innumerevoli altri del genere, sta il fatto che è di somma necessità tenere informata l'artiglieria dello svolgimento del combattimento, perchè possa regolare la sua azione in conseguenza.

Tutti i regolamenti e le norme sull' impiego delle tre armi dei vari eserciti moderni prescrivono all'artiglieria di sostenere e proteggere la fanteria, con riprese di fuoco vivissimo (*un feu d'enfer* come dicono i Francesi) dal momento in cui l'attacco incomincia a delinearsi, fino a che la fanteria non entri nella zona battuta dai propri cannoni. Le batterie debbono inoltre costringere i difensori a restar nascosti nelle trincee, e impedire nello stesso tempo il sopraggiungere di rinforzi, battendo il terreno retrostante alle posizioni nemiche, e continuando a bersagliare i trinceramenti di seconda linea, anche quando l'attacco sia riuscito.

Riconosciuta così l'assoluta necessità di una intelligenza fra le varie armi, è indispensabile stabilire i mezzi più celeri, e insieme più pratici, coi quali esse possano comunicare.

Nella guerra del Transwaal ed in quella russo-giapponese, abbiamo numerosi esempi che confortano la preoccupazione del Gore-Browne, e senza citarli tutti, basterà prendere in esame il combattimento di Spion-Kop (v. annessa figura).

Quivi gli Inglesi cominciarono coll'impadronirsi della sommità principale della collina, debolmente tenuta fino allora dai Boeri, tralasciando però di occupare una roccia elevata, detta Aloe Knoll, distante 600 *m* circa, dalla quale i Boeri prendevano d'infilata le trincee della sommità.

Gli Inglesi poi compresero la necessità di occupare ad ogni costo quella roccia, ma ogni tentativo riuscì loro inutile, perchè l'artiglieria britannica, scorgendo i Boeri ancora su Aloe Knoll, e non sapendo che le proprie fanterie avevano occupato l'altura di Spion-Kop, continuò a tirare su tutta la collina supponendo vi fossero batterie avversarie. Informata dell'errore, sospese il suo fuoco, riprendendolo a piccole e lente riprese su Aloe Knoll, ma senza unità di azione con la fanteria, tanto che questa, pur essendo riuscita a coronare le alture di Twin Peaks, dovette abbandonare le posizioni di Spion-Kop.

Gli Inglesi, così, con un numero di cannoni 10 volte maggiore di quello dei Boeri non sortirono alcun effetto per il mancato collegamento delle loro armi.

Più tardi entrarono in azione, verso la fine del combattimento, i cannoni della marina, che alla loro volta aprirono un vivace fuoco su Spion-Kop e su Aloe Knoll.

Appena però i loro effetti cominciarono a far scemare la resistenza boera, Warren mandò celeremente un messaggio a Lyttleton, avvertendolo che facesse attenzione a non tirare sugli Inglesi. Lyttleton allora cessò il fuoco, e la fanteria inglese dovette agire da sola, senza poter conseguire la vittoria.

Nell'ultimo conflitto russo-nipponico, la questione del collegamento fra le varie truppe fu oggetto di speciali cure, specialmente da parte dei Giapponesi, i quali, per i primi, si servirono di telefoni da campo, che in un non lontano avvenire saranno riconosciuti indispensabili sul campo di battaglia.

L'A. del citato articolo studia due sistemi, seguendo i quali si può congiungere la linea di fuoco della fanteria con l'artiglieria:

1° congiunzione diretta;

2° congiunzione dell'artiglieria con un osservatorio centrale, in posizione tale da poter giudicare del tiro dei cannoni e da poter seguire i movimenti della fanteria, comunicandoli alle batterie, che potrebbero così cooperare all'attacco pur rimanendo al coperto.

Indiscutibilmente il 1° metodo darebbe migliori risultati, se fosse possibile mandarlo ad effetto. Con questo mezzo un comandante di batteria potrebbe essere mantenuto al corrente, in ogni momento, dell'esatto procedimento delle operazioni che si svolgono sulla linea di fuoco, come pure del risultato del suo tiro. L'attuazione però di tale sistema riesce oltremodo difficile, ed a provar ciò basta pensare che ogni batteria dovrebbe portar seco dai 3 ai 4 *km* di filo telefonico, e che i soldati adibiti allo stendimento della linea sarebbero facile bersaglio ai colpi avversari. Escludendo, per ragioni ovvie, l'idea di un carro che seguisse le batterie, munito di tutto l'occorrente per stendere una linea, e che servisse poi ad impiantarla, non resterebbe che adottare tamburi di filo metallico, trasportati da piccole carriole, munite di scudi, e che verrebbero spinte dai soldati comandati allo stendimento della linea. Come si vede la questione non potrebbe dirsi favorevolmente risolta.

Il 2° metodo invece, offre garanzia assai maggiore di riuscita e, a parere dell'A., sembra l'unico degno di essere preso in esame. Perchè riesca però di notevole vantaggio è necessario che l'osservatorio sia posto sopra un terreno adatto al caso.

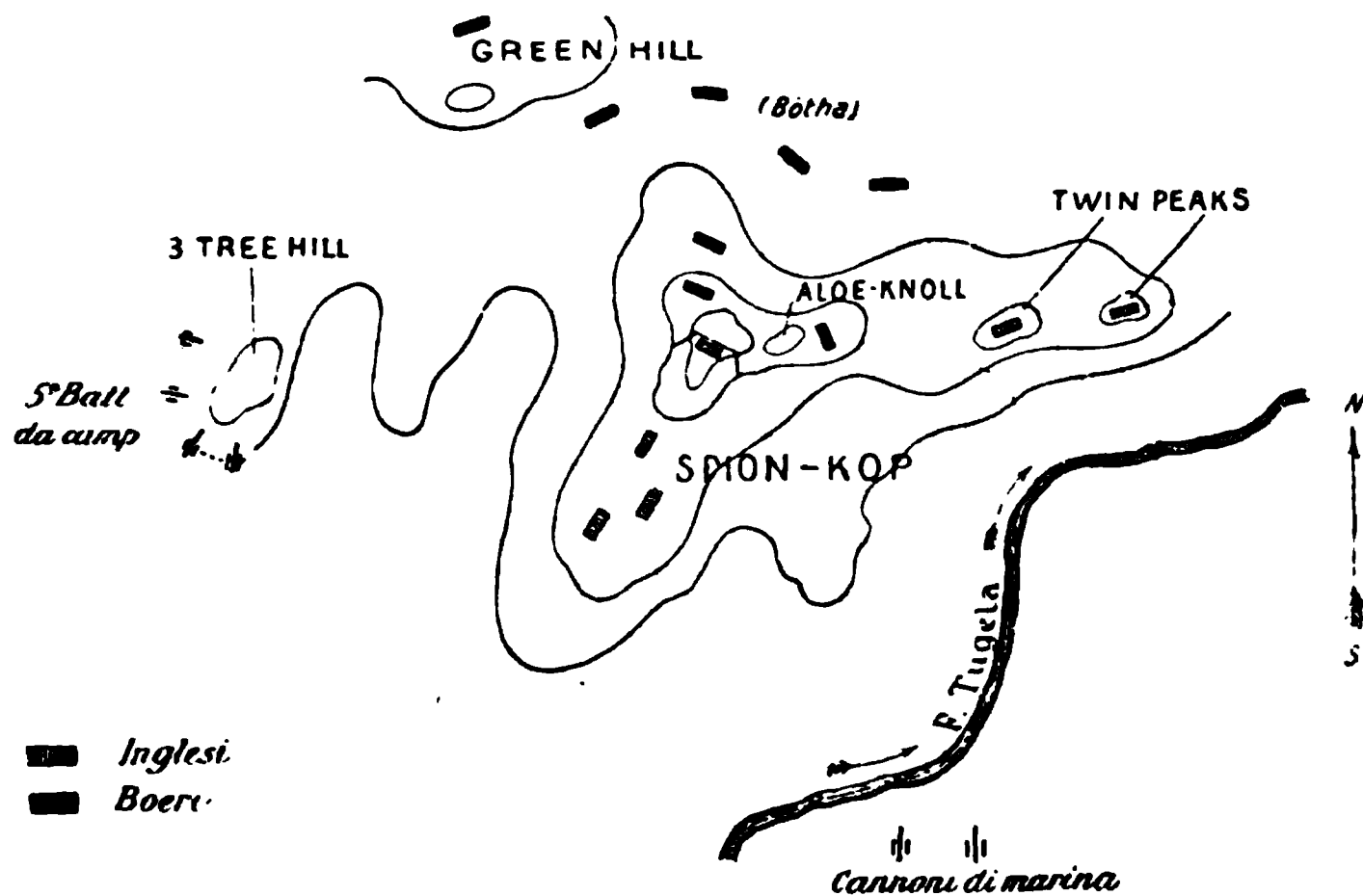
Nell'esempio citato di Spion-Kop, l'elevazione di Aloe Knoll offriva un'ottima stazione di osservazione, e ben seppe valersene il Botha, che, mandandovi segnalatori ed apparecchi eliografici, ottenne efficacissimi risultati dal tiro dei suoi pochi cannoni.

Quando il terreno non si presti all'impianto di un buon osservatorio, non sarà difficile prepararlo e adattarlo in vista di un possibile attacco.

Allorchè non sia possibile distendere una linea telefonica, o che il materiale ne sia guasto, è opportuno ricorrere subito ad una catena di segnalatori. In tal caso riesce anche più facile collegarsi direttamente con la linea di fanteria, purchè si possa disporre di un conveniente numero di uomini intermedi.

I segnali debbono essere pochi e semplicissimi nella forma e nel significato, per non ingenerare deplorevoli errori. Nel caso di un osservatorio centrale si potranno adibire bandiere rosse per indicare i movimenti della fanteria e bianche per comunicare i risultati del tiro.

Naturalmente il sistema di segnalazioni con bandiere offre non pochi inconvenienti, che consigliano di impiegarlo il meno possibile. Primi fra essi, l'impossibilità di servirsene quando vi sia nebbia, la facilità con la quale l'avversario può interpretare le nostre comunicazioni, la lentezza delle comunicazioni stesse, ecc.

Si potrà invece, all'atto pratico, con maggiore facilità e vantaggio, fondere i due sistemi facendo giungere la linea telefonica fin dove il terreno e le condizioni del combattimento lo permettono, e valendosi poi, come prosecuzione della linea stessa, di segnalatori, che giungano fino alla linea di fuoco.

Altri metodi possono seguirsi per raggiungere lo scopo prefisso, come l'accensione di razzi o fumate, l'innalzamento di aereostati, l'inalberamento di bandiere, ecc., la scelta dei quali non può essere consigliata che dalle condizioni del momento.

Il telegrafo senza fili potrebbe forse dare ottimi risultati in proposito, ma non presenta finora alcuna pratica applicazione campale.

A Spion-Kop gli Inglesi, non potendo comunicare in alcun modo per la nebbia che li circondava, si valsero di segnali di voce, eseguiti da molti uomini insieme, ma ciò non è nè pratico, nè di effetto soddisfacente.

La questione in ogni modo merita di essere studiata per i vantaggi incontestabili che se ne possono trarre, e potrebbe essere argomento molto opportuno di istruzione anche nelle manovre ed istruzioni tattiche di qualunque importanza.

R.

NOTIZIE

BELGIO.

Circa l'ordinamento dell'artiglieria. — Dalla *Belgique militaire* del 16 dicembre 1906 si apprende che la Commissione appositamente nominata per il riordinamento delle armi di artiglieria e del genio si è pronunciata contro la fusione dell'artiglieria da fortezza e del genio, ed ha proposto la separazione dell'artiglieria montato dall'artiglieria da fortezza.

Essa ha inoltre dimostrato la necessità di formare 48 batterie, invece delle 30 che esistono oggidì. Secondo essa, 48 batterie sono assolutamente il minimo dell'artiglieria necessaria per le 4 divisioni a 3 brigate di fanteria, costituenti l'esercito campale. Si avrebbero in tal caso 12 batterie ogni 17 battaglioni; proporzione abbastanza piccola quando si consideri il quantitativo di artiglieria di cui dispongono le potenze vicine.

FRANCIA.

Pattuglie miste di cavalieri ed automobili. — Dal numero del 22 dicembre della *Allgemeine Schweizerische Militärzeitung*, rileviamo interessanti notizie sull' impiego fatto in Francia delle pattuglie miste di cavalieri e di automobili.

Queste notizie, desunte da giornali francesi, ci informano che l'esperimento, eseguito in ristretti limiti in alcune manovre, ha dato ottimi risultati.

Le pattuglie di cavalleria esploravano la campagna, seguite sulle strade da un certo numero di automobili. Non appena il capo-pattuglia aveva una notizia importante da comunicare alle truppe retrostanti, mandava un cavaliere isolato al luogo più prossimo ove si trovavano gli automobili. Uno di questi partiva immediatamente per recare l' informazione al comando delle truppe.

L'esperimento mostrò, non solamente quanto si possa in tal modo risparmiare cavalli e cavalieri, ma anche la maggior celerità del servizio di informazioni, fattore questo di somma importanza nel combattimento.

Si potè rilevare che spesso un medesimo cavaliere potè tornare con una successiva informazione alla stazione ambulante di automobili, nel tempo che il suo precedente avviso era recato al comando delle truppe.

Circa l'adozione delle metragliatrici. — Una delle questioni che oggidì maggiormente interessano l'armamento degli eserciti è quella che riguarda l'adozione delle metragliatrici.

Nella *France militaire* del 20 e 21 novembre u. s. il capitano d'artiglieria francese Poilloüe de Saint-Mars perorava brillantemente e con competenza l'adozione di tali armi, e lo stesso periodico, in un successivo numero del 25 novembre, rilevava con soddisfazione che, mentre la spesa per le metragliatrici nel 1906 non aveva oltrepassato le 500 000 lire nel bilancio preventivo del ministero della guerra, pel 1907 si domandavano 5 500 000 lire di fondi per un immediato aumento di questi validi coadiutori della fanteria.

Si può quindi ritenere che ormai l'adozione delle metragliatrici sia in Francia un fatto compiuto.

La *France militaire* del 29 dicembre u. s. torna ad occuparsi di tale argomento, per quanto riguarda l'organizzazione delle unità, che dovranno adoperare queste armi.

Il progettato aumento di 5 milioni rappresenta il costo di 1000 metragliatrici circa; quindi, supponendo che il bilancio della guerra resti invariato su tale capitolo, saranno necessari cinque o sei anni per provvedere le 5000 o 6000 metragliatrici, che, anche dai più competenti, si ritiene necessario distribuire, per completare l'armamento dell'esercito attivo, della riserva, delle piazze forti e delle unità territoriali che debbono difenderle.

L'A. dell'articolo, disapprovando l'organizzazione in vigore negli eserciti tedesco e russo, che importa un eccessivo dispendio, consiglia di distribuire le metragliatrici alla fanteria ed alla cavalleria senza costituire speciali reparti per il servizio di queste armi.

Corsi di ufficiali di fanteria presso gli zappatori del genio. — Una circolare ministeriale del 24 luglio 1906 relativa all'organizzazione della *scuola dei lavori di campagna* (ed inserita nel *Bulletin officiel*, p. r., pag. 1046) dà le seguenti norme per fornire gli ufficiali di fanteria del complemento dell'istruzione necessaria per eseguire, nelle migliori condizioni possibili, i lavori di occupazione del campo di battaglia.

« Ogni corpo di truppa di fanteria ed ogni gruppo di battaglioni da fortezza invieranno annualmente un tenente (scelto tra quelli inscritti nel

quadro d'avanzamento) per compiere un corso, da 6 settimane a 2 mesi, in un corpo di truppa del genio.

« Ripartiti in ragione di due al più (per uno stesso periodo d'istruzione) in ogni compagnia di zappatori-minatori, questi ufficiali faranno servizio nell'unità alla quale saranno assegnati. Effettueranno così praticamente il loro tirocinio di capi di cantiere, e rientreranno ai proprii corpi coll'istruzione necessaria per ben disporre al lavoro i loro uomini, organizzare solidamente un punto d'appoggio, operare le distruzioni necessarie, e maneggiare bene gli esplosivi.

« L'istruzione teorica sarà loro impartita nelle ore libere o durante gli esercizi che non hanno importanza per ufficiali di fanteria, servendosi di specialisti convenientemente scelti, i quali potranno egualmente tenerli al corrente degli ultimi perfezionamenti introdotti nelle questioni in istudio (telefono, telegrafia senza fili, aerostatica, ecc.) ».

I particolari relativi all'esecuzione dei corsi saranno stabiliti dai comandanti di corpo d'armata, dai quali dipendono i corpi di truppa del genio, a seconda delle proposte fatte dai comandanti dei corpi stessi. Nel fare tali proposte, questi comandanti terranno conto dei periodi normalmente assegnati per le esercitazioni nei poligoni e per lo svolgimento delle varie teorie che possono contribuire all' istruzione degli ufficiali di fanteria.

GERMANIA

Regolamento sul servizio dei segnalatori nell'esercito tedesco. — Già fin dall'anno 1903 questa *Rivista* (vol. III, pag. 187) diede la notizia che in tutte le unità dell'esercito tedesco era stato istituito un servizio di segnalatori mediante bandiere. Apprendiamo ora dal *Militär-Wochenblatt* che nello scorso anno venne pubblicato un nuovo regolamento sul servizio stesso, traendo profitto dell'esperienza fatta nella guerra russo-giapponese; onde reputiamo conveniente indicare qui di seguito le principali differenze fra questo regolamento ed il precedente.

Personale. — La denominazione di *pattuglie di segnalatori* (*Signalpatrouille*) è sostituita da quella di *sezioni di segnalatori* (*Signalabteilungen*). Queste sezioni possono costituire due o tre stazioni: ogni stazione comprende il capo stazione (che porta una tasca contenente fogli da telegrammi, buste e matite) e due uomini (che portano: l'uno, un binoccolo, una carta topografica e una bussola; l'altro le bandiere usate per le segnalazioni).

L'istruzione è impartita a due ufficiali in ogni battaglione di fanteria o gruppo d'artiglieria, e ad un ufficiale in ogni squadrone o sezione di me-

tragliatrici. Inoltre ogni compagnia, squadrone o batteria deve possedere il personale necessario per il funzionamento di una stazione.

Materiale. — Invece di bandiere rigide si usano grandi bandiere fissate ad un'asta smontabile. Aste e bandiere sono racchiuse in un astuccio portato al cinturino nelle truppe a piedi, alla sella nelle truppe a cavallo.

Ogni stazione dispone di 3 bandiere: una azzurro-scura, una bianca ed una gialla. Si sceglie in ogni caso quella che meglio si distacca sul fondo al davanti del quale si opera.

Il regolamento prescrive per la notte l'impiego di lanterne e schermi.

Modo d'impiego. — L'antico alfabeto (sistema semaforico della marina), che stabiliva un segno particolare per ogni lettera, è sostituito dall'alfabeto Morse. Il punto è dato da un movimento della bandiera rappresentante un otto orizzontale; il tratto si ottiene facendo descrivere alla bandiera, collocata da principio verticalmente, un semicerchio da sinistra a destra.

Sono stabilite abbreviazioni per la trasmissione rapida di indicazioni o di ordini destinati a ripetersi frequentemente.

Il nuovo regolamento ammette, come limite superiore d'impiego dei segnali, la distanza di 7 *km*, in condizioni favorevoli: l'antico regolamento limitava tale distanza a 3 *km*.

RUMENIA.

Il nuovo materiale dell'artiglieria da campagna. — Fin dal 1904 apparvero di tempo in tempo, in questa *Rivista*, cenni che riguardavano i progetti di riordinamento e di armamento dell'artiglieria campale rumena.

Ora che tali progetti si sono effettuati, e che agli assegni già votati nel 1904 dal Parlamento rumeno per la costruzione di 300 batterie su 4 pezzi e 12 cassoni, se ne è aggiunto uno supplementare per l'acquisto dalla casa Krupp di altri 60 cannoni, ci sembra opportuno riportare alcune notizie, che togliamo dal fascicolo di settembre-ottobre 1906 della *Revue de l'armée belge*.

Il cannone scorrevole sull'affusto è di acciaio speciale al crogiuolo, ed ha un tubo dell'anima rinforzato da un manicotto. Il congegno di chiusura della culatta è a cuneo orizzontale con albero di traslazione. L'otturazione si ottiene mediante il bossolo metallico.

L'affusto ha un freno idraulico per limitare il rinculo, ed un ricuperatore a molla per il ritorno del pezzo in batteria. L'alzo a livello tipo Ghenea ha un canocchiale ed un goniometro. La protezione dei serventi è data da uno scudo formato da tre parti unite a cerniera.

Nell'avantreno del pezzo i cartocci sono disposti in alloggiamenti verticali; nell'avantreno del cassone gli alloggiamenti sono, invece, orizzontali.

Il retrotreno del cassone ha pure i cartocci in alloggiamenti verticali che si dispongono orizzontalmente per il ribaltamento del cassone. La sua protezione è assicurata da uno scudo superiore, da uno inferiore e dai due sportelli del cofano, che si aprono rispettivamente a destra ed a sinistra.

Il munizionamento è costituito da shrapnels e granate dirompenti.

I principali dati relativi al nuovo cannone sono i seguenti:

Calibro	75	*mm*
Lunghezza	30	*cal.*
Righe	28	
Rinculo sull'affusto	1,37	*m*
Peso del cannone con otturatore	375	*kg*
Ginocchiello	0,99	*m*
Peso dell'affusto	694	*kg*
Peso del pezzo in batteria	1070	»
Colpi trasportati dall'avantreno	24	
Id. dal retrotreno del cassone	64	
Peso della vettura pezzo (carica)	1770	*kg*
Id. del cassone (carico)	1750	»
Id. del cartoccio (proietto con bossolo)	8,5	»
Velocità iniziale	500	*m*
Celerità di tiro al minuto	25	*colpi*

Una scala osservatorio, dell'altezza di 3 *m*, può essere fissata ad un cassone.

La batteria di combattimento è formata da 4 pezzi e 4 cassoni accoppiati.

Riteniamo inutile ripetere l'organizzazione dell'artiglieria da campagna rumena, di cui fu già data notizia nel fascicolo di settembre 1906.

RUSSIA.

Adozione di nuovi materiali d'artiglieria da campagna e da montagna. — La *Revue militaire des armées étrangères* reca la notizia che con *pricas* del 29 ottobre 1906 fu decretata l'adozione di un *materiale d'artiglieria da campagna a tiro rapido mod.* 1903, costituito da:

un pezzo da campagna a tiro rapido da 3 pollici (76 *mm*), il quale è provvisto di un alzo panoramico e di un affusto con scudo;

un cassone blindato.

Si fa notare che il calibro della nuova bocca da fuoco è uguale a quello del materiale ora in servizio mod. 1900. Si rammenta inoltre che durante la campagna della Manciuria i Russi avevano armato 3 batterie di cannoni provvisti di scudi, i quali non intervennero però nella lotta.

Con successivo *pricas* dello stesso mese d'ottobre venne pur decretata l'adozione di un *materiale d'artiglieria da montagna mod.* 1904, avente un cannone a tiro rapido da 3 pollici, con affusto ed avantreno a ruote.

Apparecchio telefotografico per la telegrafia in pallone. — Nel *Bulletin de la Société française de photographie* del novembre 1906, il tenente colonnello Houdaille descrive l'apparecchio telefotografico costruito, secondo le sue indicazioni, per il governo russo dal signor Fleury-Hermagis, allo scopo di prendere fotografie dal pallone.

L'obbiettivo ha 1 *m* di fuoco, e potrebbe dare l'immagine percettibile di una batteria a 30 *km* di distanza, quando l'aria fosse abbastanza limpida. Tutto il congegno è racchiuso in una camera fotografica di acajou, senza risalti, in guisa da rendere l'apparecchio assolutamente robusto.

La posizione del centro ottico, necessaria da conoscersi per le misure fotogrammetriche, e la direzione del piano orizzontale, sono segnate sul cliché col mezzo del livello a mercurio del comandante Jardinet.

L'otturatore dà velocità variabili da 1/50 a 1/400 di secondo, cioè comprese in limiti praticamente utili. All'apparecchio è unita una camera ausiliaria di registrazione, il suo obbiettivo fa un angolo di 45° col teleobbiettivo. Quest'obbiettivo, che ha un campo di 90°, registra contemporaneamente l'oggetto a cui si mira col teleobbiettivo, ed il punto del suolo che si trova sotto il pallone. Il chiché ausiliario serve per determinare sul terreno, dopo aver preso terra, la direzione dell'oggetto mirato dal pallone.

STATI UNITI.

Aumento dell'organico di pace dell'artiglieria. — L'*Army and Navy Journal* del 1° dicembre 1906 informa che il ministero della guerra presenterà fra breve al Congresso un progetto di legge inteso ad aumentare notevolmente gli organici dell'artiglieria, e specialmente quello dell'artiglieria da costa. Quest'ultima, secondo il messaggio presidenziale, verrebbe aumentata in un periodo di 5 anni, di 296 ufficiali e di 5000 uomini di truppa.

I nuovi organici comprenderebbero :

714 ufficiali ed assimilati e 19 300 uomini di truppa per l'artiglieria da costa ;

264 ufficiali ed assimilati e 5000 uomini di truppa per l'artiglieria da campagna.

La batteria elettrica primaria Decker. — Dal 1842, data in cui Bunsen ideò di usare il carbone come elettrodo positivo nella pila Grove, e Poggendorf inventò l'elemento al bicromato, la pila elettrica non ebbe altri perfezionamenti di qualche importanza. Secondo quanto scrive il Crocker nello *Scientific American Supplement* del 13 ottobre, sembrerebbe ora che un grande progresso sia stato raggiunto col modello di pila ideato da F. Decker di Filadelfia: ne diamo perciò una descrizione sommaria.

Questa pila consta di lastre di zinco immerse in una soluzione diluita di acido solforico, e di lastre di grafite immerse in una soluzione depolarizzante di bicromato di sodio ed acido solforico.

Ogni lastra di zinco, col relativo liquido, è contenuta in un vaso poroso come negli ordinari elementi. Questo vaso, ottenuto con processo speciale, ha forma di parallelepipedo, con pareti molto sottili, affinchè non offrano resistenza al passaggio della corrente. Le lastre di grafite sono rettangolari e ondulate, affinchè offrano grande superficie, e sono collocate vicino quanto più è possibile ai vasi porosi.

Ogni elemento, formato da due vasi porosi colle rispettive lastre di zinco, e da tre lastre di grafite, trova posto in un recipiente parallelepipedo di ebanite, nel quale si versa il liquido depolarizzante. Ordinariamente questi recipienti sono riuniti in numero di quattro, in guisa da formare altrettanti scompartimenti di una cassetta, la quale contiene così quattro elementi.

I quattro scompartimenti comunicano tra loro mediante un tubo sottostante; e gli otto vasi porosi comunicano con un altro tubo, pure sottostante, mediante l'interposizione di giunti vulcanizzati, inattaccabili dagli acidi. Queste disposizioni servono per potere con facilità riempire o vuotare gli scompartimenti ed i vasi porosi.

Ciascun zinco è fissato al vaso poroso mediante un morsetto; e così pure, mediante viti, sono ben fissate le lastre di grafite. L'assieme (cioè la batteria di quattro elementi) viene perciò ad avere una struttura rigida e robusta, onde le varie parti non si possono sconnettere per urti o durante il trasporto.

Da esperimenti fatti dal Crocker risulta che un elemento (due zinchi e tre lastre di grafite) si scarica in 5 ore a 24 ampere, con un potenziale che da 1,9 volt scende a 1,3 volt; cioè fornisce circa 120 ampere-ore ad un potenziale medio di 1,7 volt. Scuotendo gli elementi, in modo da agitare il liquido, si hanno altri 24 ampere per un'ora. Ogni elemento può dunque fornire più di 250 watt-ore. Questa batteria corrisponde perciò alle condizioni necessarie per il suo impiego sui veicoli elettrici, sui battelli e per l'illuminazione dei treni.

Siccome un elemento pesa (compreso il liquido) 7,5 *kg*, il lavoro per *kg* di materiale è di 33,3 watt-ore, cioè circa il doppio di quello che danno le ordinarie pile a due liquidi. Tenuto conto poi che il peso del liquido di ciascun elemento rappresenta solo la metà del peso dell'elemento stesso, ne risulta che, disponendo di un'altra quantità di liquido eguale al peso della batteria completa, si potrebbe con tale quantitativo rinnovare, per due volte il liquido di ogni elemento; onde con un peso doppio si potrebbe ottenere un rendimento triplo, cioè si avrebbero 50 watt-ore per chilogramma di peso trasportato. Ciò è reso possibile dal fattto che gli zinchi sono confezionati in modo da resistere a cariche consecutive senza deteriorarsi.

Si ha dunque un notevolissimo vantaggio rispetto alle batterie di accumulatori, le quali per fornire lo stesso lavoro abbisognano di un peso quasi triplo; e ciò senza tener conto che, mentre queste richiedono parecchie ore per la ricarica, la batteria Decker si ricarica semplicemente cambiando il liquido, il che richiede meno di 10 minuti.

Altri vantaggi presenta questa batteria primaria su quelle secondarie: in primo luogo essa può venire scaricata fino ad un voltaggio minimo, senza timore di sciuparla; ed in secondo luogo non occorre procedere alla carica immediatamente dopo la scarica, cosa che invece conviene fare per le batterie secondarie.

L'unico svantaggio della batteria Decker, in confronto alle batterie di accumulatori, sta nel più alto prezzo dell'energia, la quale verrebbe a costare circa lire 1,75 per cavallo-ora; ma questo svantaggio è largamente compensato da tutte le proprietà esposte, e massimamente dal minor peso da trasportare.

Questa batteria è, secondo l'autore, specialmente indicata per gli automobili, poichè, non essendo ivi il prezzo dell'energia un fattore essenziale, quando si tenga conto degli altri elementi di spesa, un piccolo aumento per questo capitolo si fa poco risentire su tutto il complesso. Essa potrebbesi pure usare per l'illuminazione dei treni e di ogni sorta di veicoli, come pure per l'illuminazione domestica, nei casi in cui nè una centrale propria, nè una trasmissione da un'officina prossima siano economicamente possibili.

Nuovo isolante elettrico « voltax ». — Da qualche tempo è in uso negli Stati Uniti un nuovo isolante elettrico denominato *voltax*, che sembra presentare notevoli vantaggi sugli altri isolanti finora impiegati. Secondo l'*Engineering News* esso sarebbe un carburo di idrogeno pesante, avente un punto di fusione più alto di quello degli idrocarburi ordinariamente usati quali isolanti; la sua esatta composizione è però tenuta finora segreta.

Per isolare un filo mediante il *voltax* si usano strisce di cotone impregnate di questo prodotto, ed avvolte sul filo in un numero di strati più

o meno grande, secondo il voltaggio della corrente. Il cavo così ottenuto e poscia ricoperto con uno o più strati di treccia di juta, per preservarlo dagli urti.

Il laboratorio di prove elettriche di New-York ha ottenuto, coi fili così isolati, risultati soddisfacenti. Lo strato protettore di un filo, sul quale era stata avvolta una sola striscia bagnata nell'isolante, fu attraversato da una scarica corrispondente a una corrente alternata della tensione di 2500 volt. Con due di tali avvolgimenti la tensione al momento del passaggio della scintilla era di 4000 a 10 000 volt, e un filo ricoperto con sei strati, che era stato immerso nell'acqua salata per tre giorni, non fu perforato che alla tensione di 23 000 volt.

Gli stessi campioni furono poi sottoposti a prove per determinare la loro resistenza alla fusione sotto l'effetto del calore prodotto dal passaggio della corrente. L'intensità di corrente fu portata a poco a poco da 50 a 130 ampere: sopra un solo filo si osservarono dopo 45 minuti le traccie di fusione dell'isolante. Non fu che a 200 ampere che l'isolante cominciò a fondere.

Fogli del nuovo isolante, di 7 *cm* di grossezza, furono perforati fra 20 000 e 25 000 volt; quelli di 10 *cm* a 30 000 volt.

Sebbene l'isolante sembri bruciare altrettanto facilmente quanto il caucciù e le altre sostanze fin qui usate, è notevole il fatto che il nastro di cotone che ne è stato impregnato non sembra soffrire dalla combustione, anche quando la totalità dell'isolante è stata bruciata.

Con questo prodotto si possono eseguire canalizzazioni sotterranee, collocando nelle trincee condotti di legno, nei quali si posa, sugli isolatori di porcellana ordinari, il conduttore di rame nudo: si riempie poscia intieramente il condotto coll'isolante, che vi si versa allo stato liquido.

TURCHIA.

Nuovo armamento dell'artiglieria. — Dalla *France militaire* del 16 gennaio rileviamo che nel 1903 la Turchia aveva commesso alla casa Krupp un certo numero di batterie a tiro rapido, di cui le ultime 31 furono consegnate nell'ottobre 1906. Ora la medesima casa ha cominciato la consegna di 62 batterie da campagna e 23 da montagna, ordinate dallo stesso governo nel 1905, consegna che, giusta i contratti, deve essere ultimata nel 1907.

Le batterie da campagna sono su 6 pezzi e 6 cassoni, di cui 4 pezzi e 5 cassoni soltanto costituiscono la batteria sul piede di pace.

Il munizionamento è di 500 colpi per pezzo: 44 nell'avantreno, 96 nel cassone e i rimanenti 360 colpi nelle due sezioni della colonna per munizioni, la prima delle quali è someggiata.

STATI DIVERSI.

Le metragliatrici nella guerra russo-giapponese. — Nel numero del 5 gennaio della *Revue du cercle militaire* si legge che il capitano Nörregaard della artiglieria norvegese, il quale dalla parte giapponese seguì tutte le fasi dell'assedio di Porto Arthur, ha pubblicato un interessante libro su tal soggetto. In esso l'A. così si esprime a riguardo delle metragliatrici russe:

« I Giapponesi riconoscono unanimi l'importanza che ebbero nell'assedio di Porto Arthur le metragliatrici russe. Esse possono essere poste in batteria su qualunque punto e sono facilmente trasportate da due uomini. È quasi impossibile di scoprirle e quindi di ridurle al silenzio. Inoltre l'efficacia del fuoco delle metragliatrici contro gli assalitori fu enorme, tanto che spesso i Russi, grazie al razionale loro impiego, poterono respingere i Giapponesi, infliggendo loro sanguinose perdite, poichè non vi è truppa che possa resistere al fuoco delle metragliatrici.

« I Giapponesi temevano molto il loro tiro preciso anche a forti distanze e non poterono fare a meno di ammirare il modo col quale se ne disimpegnava il servizio ».

Adozione di sciabole-baionette a sega per le truppe del genio. — La *Kriegstechnishe Zeitschrift* n. 8, del 1906, informa che è incominciata la distribuzione alle truppe dei pionieri e dei ferrovieri, dell'esercito tedesco, di una sciabola-baionetta nella quale il dorso è provvisto di denti, in modo da formare una sega. Essa potrà quindi essere usata tanto nel combattimento, inastandola sul fucile, quanto nell'esecuzione dei lavori di campagna.

*** La *Allgemeine Schweizerische Militärzeitung* informa a sua volta che, anche nel genio dell'esercito svizzero, sono state sostituite la baionetta-pugnale e la sciabola-sega con un'arma unica, la baionetta-sega, adatta per essere inastata sul Vetterli.

Nel dare quest'ultima notizia, la *Belgique militaire* del 16 dicembre 1906 esprime il parere che la sostituzione della baionetta-pugnale con la baionetta-sega non è stata bene inspirata, poichè nel Belgio, ove già trovavasi in servizio la baionetta-sega, si è dovuto ultimamente abolirla. Ed invero gli zappatori, quando lavoravano, si servivano volentieri dell'arma come leva, e ne risultava sovente il contorcimento dei fucili; per cui il Belgio dovette adottare, invece della baionetta-sega, la baionetta ordinaria e la sega scomponibile.

Carte topografiche per aereonauti. — Riassumiamo dal n. 122 del *Militär-Wochenblatt* varie considerazioni fatte da L. Moedebeck circa l'utilità

delle carte topografiche adatte per l'impiego degli aerostati, i quali costituiscono ormai un mezzo di guerra il cui uso sarà certamente molto esteso nelle campagne future.

È ovvio notare che collo sviluppo che prenderanno le aeronavi dirigibili, l'uso dei palloni sferici liberi non sarà più possibile durante il giorno, essendo che essi sarebbero facile preda dei dirigibili nemici, ma dovrà farsi solo durante la notte, e specialmente quando non splenda la luna e si abbia cielo nuvoloso. In tali casi, per orientarsi si avranno da superare difficoltà molto grandi, ed il pallone sarà nelle stesse condizioni di una nave in mare: dovrà cioè regolare la sua rotta servendosi della vista e dell'udito.

Il marinaio, quando non è in vista delle terre, regola la sua posizione mediante osservazioni astronomiche. Tale sistema, benchè sia stato anche suggerito per l'aeronauta, non è di pratica esecuzione, sia per la difficoltà di fare dal pallone osservazioni precise, sia perchè sarà ben difficile che fra il piccolo equipaggio di un pallone vi sia chi sappia usare strumenti per osservazioni astronomiche.

Se però noi teniamo conto che di notte esistono sulla terra spazi variamente illuminati, a seconda che si riferiscono a città, officine, vie, ferrovie, fornaci, ecc., si comprende che, se si avessero carte topografiche nelle quali fosse indicato, per esempio in tinta rossa, il modo di presentarsi di tali illuminazioni, sarebbe relativamente facile, per un aeronauta esperimentato, il conoscere sopra quali punti del terreno egli si trova. Questa conoscenza sarebbe poi confermata od aiutata, sia dall'andamento delle ferrovie (la cui direzione che si potrebbe dedurre dal movimento dei fanali dei treni o dal rumore che questi fanno), sia dalle direzioni delle grandi rotabili sulle quali si potrebbero scorgere i fanali degli automobili, delle biciclette e simili.

Il Moedebeck propone che su tali carte, le quali potrebbero essere ordinarie carte topografiche al 100 000, oltre all'indicazione dei centri e delle linee luminose, siano indicate le condutture elettriche ad alta tensione (le quali oggidì costituiscono uno dei più grandi pericoli per le aeronavi) come pure tutti i luoghi in cui si hanno zone al riparo dei venti, e che potrebbero perciò considerarsi quali porti per le navi aeree.

Quantunque si possa fare l'obiezione che molte delle luci che esistono in pace saranno soppresse, per molti motivi, in tempo di guerra (specialmente nelle zone circostanti alle fortezze), si ritiene che le proposte suddette siano meritevoli di essere prese in considerazione, e che in occasione delle statistiche periodiche convenga raccogliere i dati che possono servire a formare le carte in discorso.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

Svolgimento pratico di temi tattici. — Torino, F. Casanova e C.ia editori, 1906.

Questo elegante fascicolo, che porta il n. 1, contiene scritti del tenente colonnello Pier Luigi Sagramoso e del maggiore Oreste Chionetti. Or ora daremo un'occhiata al contenuto; intanto affrettiamoci a dire che questa pubblicazione, la quale si annunzia periodica, è lieta promessa di bene auspicato risveglio in un genere di letteratura militare nel quale troppo rade prove hanno fatto in passato le penne geniali e brillanti che (pur numerose) si contano nell'esercito nostro. Intendiamo quel genere che tratta questioni tattiche, tecniche e organiche, senza prosopopea dottrinale, senza odore nè di muffa accademica nè di polvere d'ufficio; ma anzi con disinvolta sincerità, alla buona, quasi in famiglia, come scambio tra colleghi ed amici di idee relative agli interessi dell'esercito, di questa istituzione alla quale tutti, con diversa fortuna ma con pari devozione, consacrammo l'esistenza.

In una lettera diretta a un giovane ufficiale per proporre, svolgere ed illustrare un tema tattico (il primo di una serie che riescirà interessantissima) il tenente colonnello Sagramoso, premesso che pochi si occupano seriamente di tattica perchè ritengono a torto di saperne abbastanza, enuncia e svolge con acutezza di criterî positivi o probabili il tema stesso; esaminando il terreno, gli ostacoli, le strade e lo scopo dell'operazione. Discute in qual grado rimanga, a chi la dirige, libertà di agire e di scegliere la soluzione più adatta a

conseguire l'effetto desiderato (date le circostanze di fatto e di tempo che premono sopra di lui), e quale fra i partiti che gli si presentano potrà o dovrà adottare; e quindi passa a concretare le disposizioni e a compilare gli ordini che il comandante delle truppe dovrà dare per l'attuazione della operazione affidatagli. Esaminati criticamente tali ordini nella sostanza e nella forma, lo scrittore concreta eziandio le particolari disposizioni (verbali) che sarebbero date da uno dei comandanti in sottordine in base agli ordini ricevuti; poi, supposta svolta l'azione preliminare, enuncia la decisione che il comandante delle truppe prenderebbe in seguito alle informazioni e notizie raccolte, e gli ordini che darebbero i comandanti in sottordine per l'occupazione della posizione loro rispettivamente indicata. Sullo scorcio della lettera è sostenuta con buone ragioni pratiche la proposta di armare i ciclisti di fucile, anzichè di moschetto, e di montarli con macchine celeri, non pieghevoli, costruite dall'industria privata.

In una seconda lettera, il tenente colonnello Sagramoso, messa in evidenza la difficoltà che offre la buona compilazione di temi tattici, difende lo studio di questi da qualche obiezione. Oggetto dell'insegnamento della tattica è quello che l'allievo impari a comandar bene dei riparti di truppa nelle varie circostanze di guerra; ma, in tempo breve, ciò non può ottenersi completamente. I mezzi impiegati sono lo studio della storia militare, delle teorie tattiche, dei regolamenti dei vari eserciti, la soluzione di temi tattici sulla carta, le manovre sulla carta e coi quadri, l'effettivo comando di riparti sul terreno. Siccome la preparazione deve essere graduale, i temi tattici vi prendono opportunamente un posto modesto, ma non infimo: servono ad imparar ad analizzar bene una situazione, a ben comprendere un ordine, a compilarne altri, dicendo tutto ciò che va detto, schivando i particolari inutili, evitando di legare gli esecutori senza necessità e di menomarne l'autorità. Essi hanno anche il vantaggio di preparare di mano in mano all'esercizio dei gradi superiori; ma di più non si può nè si deve aspettare o chie-

dere da essi. L'istruzione dell'ufficiale è lunga e difficile; tutti i mezzi devono essere impiegati per quello che valgono, e nella misura che le diverse esigenze consentono.

Di qui in poi, in risposta ad una lettera del tenente colonnello Mossolin, il brillante scrittore espone e dichiara le proprie idee sull'impiego della cavalleria. E queste sono essenzialmente che, nella pluralità dei casi, tale impiego conseguirà l'utilità massima associando quest'arma ad elementi celeri (ciclisti, artiglieria a cavallo, metragliatrici), e spingendola a grandi andature sul punto dove si vuole esercitare lo sforzo principale o sul quale si dovrà tener testa a siffatto sforzo esercitato dall'avversario.

Colà giunta, la cavalleria dovrà fare uso del fuoco; rimontando a cavallo solo all'ultimo momento, *se le sarà possibile*. Nella cavalleria moderna, infatti, si trovano riunite tre attitudini: velocità, urto, fuoco. Ora se di queste se ne mettono in azione due, la prima e l'ultima, non può dirsi davvero che con ciò si snaturi l'indole dell'arma. Quanto alla possibile perdita dei cavalli, l'annettervi un punto d'onore è un pregiudizio; che, fino al 1870, aveva anche l'artiglieria a riguardo dei propri pezzi, e che oggi fortunatamente non ha più. Faccia la cavalleria tutto quello che deve per concorrere alla vittoria; e poi, se perderà i cavalli... gliene compreranno degli altri.

Quanto all'inseguimento, è dubbio se sarà possibile in avvenire: per lo meno non è così probabile da dover rinunziare a una parte importante della propria forza per riserbarsi i mezzi di effettuarlo.

Fra le due succose lettere del tenente colonnello Sagramoso è intercalato un articolo del maggiore Chionetti, intitolato *Divagazioni*, in cui l'autore espone alcune proposte di modificazioni all'ordinamento, equipaggiamento ed armamento della nostra cavalleria.

Vorrebbe gli squadroni di 140 cavalieri almeno, il reggimento di 5 squadroni da mobilitarsi su 4, le brigate di due reggimenti, le divisioni di tre brigate con stati maggiori costituiti permanentemente.

Quanto al rimanente, ecco come lo scrittore riassume le proprie idee, indiscutibilmente giudiziose e, in generale, anche pratiche:

« *Per il vestiario.* — Uniforme semplice, comoda, di colore adatto, senza fronzoli. Copricapo: un berretto. Buone scarpe, abbastanza alte, a laccioli. Un gambale resistente a cinghia.

« *Per la bardatura.* — Quella attuale, convenientemente alleggerita nelle parti, negli accessorî, nell'affardellamento.

« *Per l'armamento.* — Bando alla lancia, o al più lasciarla a due reggimenti per divisione. La pistola riservata agli ufficiali, marescialli, conducenti, sellai e maniscalchi. Il moschetto, o meglio un buon fucile, a tutti i rimanenti, compresi gli appiedati. Una sezione di metragliatrici per reggimento. Non si commetta l'errore di creare nuovi specialisti, la grossa massa dei cavalieri dovrebbe sapersene servire ». Γ.

G. PISCICELLI TAEGGI, *capitano nel 24° reggimento artiglieria.* — **La funzione della macchina nell'apparecchio guerresco.** — Tipografia Angelo Trani. Napoli, settembre 1906.

I progressi delle scienze applicate tendono a sostituire ovunque la macchina all'uomo; nè il campo dell'attività militare sfugge a questa tendenza. E ciò si propone appunto di mettere in evidenza l'opuscolo del quale, sfrondato da una forse troppo lunga parte proemiale e da qualche digressione, diamo un'analisi succinta.

Nella guerra russo-giapponese la « macchina » non solo fu di poderoso aiuto alle operazioni strategiche, logistiche e tattiche, permettendo trasporti di incredibile quantità d'uomini e di materiali a enormi distanze, ma influì ben anco *con azione diretta* sull'esito degli scontri. Il macchinario, fornito di ricchissime dotazioni di apparecchi ed attrezzi, onde disponevano le truppe tecniche giapponesi, porse efficace sus-

sidio sì nella preparazione che nella esecuzione dei combattimenti, mentre la perfezione tecnologica delle artiglierie e dei loro accessorî contribuì validamente, mercè gli effetti formidabili raggiunti in tempo relativamente breve, ad assicurare la vittoria. Da parte dei Russi, il *battaglione aerostieri della Siberia orientale,* grazie alle dotazioni di materiale fotografico, di apparecchi panoramici e di accessorî impiegate entro le navicelle stesse dei palloni, eseguì osservazioni e rilievi importantissimi delle posizioni nemiche. Gli impianti telegrafici e telefonici, sistematicamente adoperati, misero in grado il comando in capo giapponese di dirigere le grandi battaglie nel modo più efficace. Durante quella di Mukden, Oyama potè essere continuamente informato del procedere dell'azione, e mandare ordini su tutta la fronte, che qualche giorno sorpassò i 150 *km.*

La radiotelegrafia contribuì, secondo il v. Meckel, al 35 % delle vittorie nipponiche: senza di essa i tre eserciti di Oku, Nodzu e Kuroki non avrebbero potuto mantenersi sempre in comunicazione tra loro, con Tokio e colla flotta di Togo. Nelle battaglie presso Liaoyang, Yantai e Mukden, le truppe giapponesi del genio giunsero a stabilire un collegamento radiotelegrafico tra le brigate *qualche ora dopo l'inizio dell'azione.*

Le difficoltà del terreno e la deficienza di strade nel territorio mancese-coreano esclusero l'applicazione al servizio di guerra del ciclismo e dell'automobilismo; mentre è indubitabile che l'uno e l'altro troveranno largo e facile impiego nelle future guerre europee, nelle quali i ciclisti avranno còmpito di staffette, di guide e di esploratori, e il traino automobile verrà impiegato almeno per fare avanzare le artiglierie pesanti da campagna e per il rifornimento delle munizioni. Da alcune potenze fu per altro già iniziata la costruzione di cannoni montati su automobili corazzati.

Un gran passo, frutto degli studi del capitano Cantono del nostro genio militare, ha fatto l'automobilismo mercè il *treno stradale militare automobile*; invenzione che esclude ogni dubbio circa la possibilità del trasporto dell'artiglieria pe-

sante da campo fino al limitare della zona di combattimento, e del rifornimento delle munizioni. Nell'artiglieria leggiera poi, l'applicazione dell'automobilismo, per cui il cannone verrebbe incavalcato su affusto corazzato, integrerebbe le due attitudini alla trazione e all'azione che finora furono tra loro in opposizione. Allo sviluppo di siffatti progressi della tecnologia militare dovrà corrispondere un largo incremento delle truppe speciali, al quale l'A. suppone terrà dietro, come conseguenza, una diminuzione d'importanza delle armi di linea. A suo credere, la fanteria non costituirà più *la linea principale del combattimento*, e la cavalleria vedrà ristretta la propria azione esploratrice per effetto dei nuovi organi che tendono a sostituirsi alla funzione militare del cavallo. Pertanto gli effettivi potrebbero venire ridotti, e le conseguenti economie destinate, da un lato, a consacrare maggiori stanziamenti ai materiali speciali, alle artiglierie perfezionate, ai munizionamenti, alle fortificazioni, e dall'altro a dedicare migliori cure alla fanteria, dotandola largamente del necessario e preparandola più intensamente all'atto supremo della battaglia. Γ.

G. PISCICELLI TAEGGI, *capitano nel 24° reggimento artiglieria.* — **Per una nuova ripartizione della nostra energia militare.** — Tipografia Angelo Trani. Napoli, ottobre 1906.

Dopo un preambolo non breve sulla connessione tra la potenza militare degli Stati e le loro condizioni economiche, ed un riassunto delle trasformazioni apportate alle armi offensive dal progredire dell' umano consorzio (cui fa seguito un confronto tra la forma della battaglia antica e quella della moderna), l'A. entra a discutere diffusamente i postulati di un recente libro del generale Marazzi, intitolato *L'Esercito nei tempi nuovi*. In questo libro, com'è ben noto, il predetto generale propugnava la riduzione della forza, il con-

tingente unico, le ferme brevi, le compagnie piccole in tempo di pace, proponendo un tipo di nuova ripartizione dell'energia militare italiana; e la relativa discussione serve al capitano Piscicelli Taeggi per esporre e difendere le idee che egli, a sua volta, vuol manifestare intorno a siffatta ripartizione. E frattanto:

1° Ammette la riduzione numerica, ma non il contingente unico, nè l'unica linea di 600 000 combattenti vagheggiata dal Marazzi; bensì una prima linea di 600 000 e una riserva di 200 000 uomini.

2° Non ammette che la ferma sotto le armi discenda al di sotto di due anni, contrariamente alla proposta del citato generale, che vorrebbe la ferma di un anno con due richiami per istruzione di 45 giorni l'uno.

3° Si schiera per le grosse compagnie, anzichè per le piccole preferite dal Marazzi (40 uomini nel corso dell'anno, 200 durante le manovre).

Venendo infine alla ripartizione della forza tra le varie armi e i diversi servizî, che forma l'argomento di questo scritto, l'A. (come accennò in altro suo Studio da noi esaminato) esprime la convinzione che i mutati rapporti delle funzioni di tali armi e servizî, non meno che l'essenza della guerra odierna, consiglino in linea generale e gradatamente la diminuzione della fanteria e della cavalleria, l'aumento dell'artiglieria e del genio. E queste variazioni nelle proporzioni respettive, il capitano Piscicelli Taeggi (in base al modo di comportarsi delle varie armi durante il conflitto russo-giapponese) vorrebbe *approssimativamente* concretate nei seguenti modi:

A) Fanteria. — Poichè le esigenze del moderno combattimento fanno sì che in tale arma la qualità dell'elemento-uomo acquisti importanza non inferiore a quella del numero, l'A. opina che una non eccessiva diminuzione di questo si risolverà in un maggior rendimento complessivo. Propone perciò di ridurre le brigate da 48 a 24, diminuendo il numero dei reggimenti nei corpi d'armata, eccettuati quelli di frontiera. Per i bersaglieri invoca *il taglio netto*, sopprimendo 6

dei loro reggimenti e montando in bicicletta i 6 rimanenti per il servizio di esplorazione e avanscoperta.

B) Cavalleria. — Dalle considerazioni fatte sull'impiego (molto imperfetto) della cavalleria russa e giapponese nella recente guerra, l'A. arguisce che, per ottenere effetti risolutivi dall'azione di quest'arma, occorrerà tornare all'antico; adoperandola come *riserva tattica*, per provocare la decisione nel momento psicologico della lotta. Esonerandola, in massima, dal servizio di esplorazione ed avanscoperta da affidarsi ai bersaglieri ciclisti, la cavalleria potrebbe ridursi a 12 reggimenti, raggruppati in tre divisioni a disposizione del comando supremo.

C) Artiglieria. — Da una diffusa esposizione di idee recenti ed antiche del Langlois, e da una chiara sintesi dell' impiego dell'artiglieria nella guerra russo-giapponese, l'A. è indotto a porre così il problema dell'artiglieria campale: *Rinnovazione ed aumento considerevole dei suoi pezzi, con sincrono raddoppiamento del numero dei cannonieri.* Chiede artiglierie campali leggiere e pesanti; comprendenti le prime un calibro *piccolo* ed uno *medio*, mentre il calibro *grande* caratterizzerebbe le seconde. Al traino dei pezzi, al trasporto delle riserve di serventi, al rifornimento delle munizioni dovrebbe essere applicato l'automobilismo. L'artiglieria da montagna dovrebbe essere quadruplicata, adottando un materiale a tiro rapido; e un largo uso si richiederebbe delle metragliatrici, specialmente a sostegno dei bersaglieri ciclisti e delle fanterie impegnate in montagna. Anche per l'artiglieria da costa e da fortezza l'A. crede indispensabile una rinnovazione accompagnata da notevoli aumenti, se si vorranno difendere le nostre piazze marittime e i tratti del litorale più esposti agli sbarchi; non reputa necessari aumenti nelle batterie a cavallo, sia per la diminuzione della cavalleria, sia perchè l'adozione di un'artiglieria automobile corazzata a tiro rapido farebbe sparire molte distinzioni.

D) Truppe del genio. — Riferendosi alle condizioni dei nostri probabili teatri di guerra, non sembrano all'A. necessari (salvo nelle zone alpine) personali molto numerosi nella spe-

cialità telegrafisti: ritiene invece interessante l'aumento degli zappatori, pontieri e aerostieri, tanto (questi ultimi) campali che da fortezza. Questi incrementi potrebbero, col tempo, essere spinti fino a raddoppiare od anche triplicare il numero oggi esistente degli uomini di siffatte specialità.

Non è còmpito di una semplice recensione discutere un così vasto complesso di proposte; e abbiamo dovuto forzatamente limitarci ad enunciare le questioni trattate dall'A. e le conclusioni da esso presentate. Diremo solo che, mentre ci associamo, in massima, ai proposti aumenti dell'artiglieria e del genio, non potremmo consentire davvero nella diminuzione della fanteria e della cavalleria, non giustificata da esperienze di guerra che autorizzino a sovvertire i criterî organici universalmente adottati. Ci sia permesso soggiungere che la trattazione correrebbe più spedita e stringente senza le citazioni, le digressioni, e un certo metodo (abituale nell'A.) di prendere *ab ovo* le questioni, anche secondarie e collaterali, e sminuzzarle con ampiezza di particolari, che dovrebbe essere riserbata al soggetto principale. L'argomentazione, segnatamente nella parte polemica, è calda e serrata; e le osservazioni sugli insegnamenti della guerra russo-giapponese appariscono giustamente sviluppate e ben condotte, se non sempre incontrovertibili nelle deduzioni. Γ.

IBAÑEZ MARIN, *comandante.* — **La guerra moderna. — Campaña de Prusia en 1806. Jena-Lübeck.** — Madrid, establecimiento tipográfico « El trabajo », 1906. — L. 20.

Il voluminoso lavoro, gentilmente donatoci dall'autore, è diviso in 22 capitoli nei quali il racconto storico è sapientemente accompagnato da considerazioni di ordine tattico, logistico e strategico.

L'A. comincia con lo studio della grande armata, *la meilleure qui fût jamais*, come la chiamò Napoleone nel suo Me-

moriale, e ne considera l'armamento, gli ordini di combattimento e la sua entrata in azione, in confronto con l'esercito prussiano. Ricorda quindi le cause della guerra e le prime disposizioni, l'adunata, i piani d'operazione dei belligeranti, dedicando un capitolo intiero alle operazioni della cavalleria francese in campagna.

Passando quindi ad esaminare l'esecuzione dei piani, segue i due eserciti nelle marce verso la frontiera, quando vengono a contatto l'uno dell'altro, e descrive le giornate dal 10 al 16 ottobre 1806, illustrando la sua narrazione con interessanti particolari e ponderate osservazioni.

Il diligente studio, è corredato da 21 schizzi intercalati nel testo e 18 carte topografiche delle regioni descritte dall'A.

Il lavoro non potrà a meno d'interessare gli studiosi delle campagne napoleoniche, dalle quali pur sempre vi è tanto da imparare. R.

KARL v. BRUCHHAUSEN, *maggiore.* — **Der Werdegang des italienischen Heeres.** (L'evoluzione dell'esercito italiano). — Berlin, 1906. Richard Schröder Verlagsbuchhandlung.

Questo lavoro, dovuto alla diligente penna del compianto maggiore v. Bruchhausen, ufficiale già noto agli studiosi delle cose militari, per la sua amicizia per l'Italia, può dirsi un riassunto storico dell'evoluzione del nostro esercito, che l'A., prendendo le mosse da Umberto Biancamano, segue in tutte le sue gesta gloriose, dapprima come esercito piemontese, poi come esercito italiano.

Nel rapido cenno, notando l'affettuosa cura che sempre ebbero per le armi tutti i Principi di Casa Savoia, ricorda le migliorie apportate all'esercito, ed i corpi successivamente formati, da Amedeo VIII, da Carlo Emanuele II, da Vittorio Amedeo II, e dagli altri Principi, fino al nostro Re Vittorio Emanuele III, enumerando cronologicamente la for-

mazione dei reggimenti ed il riordinamento delle varie truppe.

L'A. parlando incidentalmente dei molti fatti d'arme, che in tanti secoli videro sventolare gloriosi i nostri stendardi e le nostre bandiere, ricorda le truppe che presero parte ai singoli combattimenti, sempre con parole benevoli.

Giunto al 1859 comincia ad esaminare l'esercito italiano, nel quale si era cambiato il vecchio esercito piemontese, e accennando alle nostre guerre d'indipendenza, si ferma maggiormente sui sacrifici e sul sangue versato in tanti gloriosi episodi che costarono la vita dei nostri valorosi predecessori.

Dopo il 1870 egli passa in rassegna cronologica i vari ministeri della guerra, che si succedettero fino al 1897, notando tutti i progressi che concorsero a rendere sempre più degno delle sue tradizioni l'esercito italiano.

L'A. chiude il suo lavoro riportando da un opuscolo del nostro generale Corticelli uno specchio cronologico sull'evoluzione degli eserciti regolari sardo-italiani, ove si possono osservare le loro diverse costituzioni e formazioni fino ai nostri giorni.

Noi dobbiamo essere grati alla memoria del maggiore v. Bruchhausen, che con forma tanto cortese raccolse così numerose notizie sul nostro esercito, notizie che non mancheranno di interessare vivamente chi le prenderà in esame.

R.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare [1]

LIBRI E CARTE.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

* VEROI. **Condotta delle macchine e delle Centrali elettriche. « Dall'officina e per l'officina ».** — Torino, Unione Tipografico-Editrice, 1906. Prezzo: L. 7,00.

* ZEROLO. **Comment on construit une Automobile.** Tome 1er. **L'outillage, machines-outiles et outils divers.** — Paris, Garnier Frères, 1906.

* GRIMSHAW. **L'Atelier moderne de constructions mécaniques. Procédés mécaniques spéciaux et tour de main.** Seconde Série. — Paris, Gauthier-Villars, 1907.

* NIEWENGLOWSKI. **Précis d'électricité.** Paris, Gauthier-Villars, 1906.

*** FANOR. **La magnéto d' Automobile.** — Paris, H. Desforges, 1906. Prix: 2 fr.

* BERTHIER. **Procédés d'allumage des moteurs à explosion.** — Paris, H. Desforges, 1907.

** FALTA. **Il Telautopoligrafo e sue svariate applicazioni.** — Genova, Aurelio Capurro, 1906.

* GRASSI. **Principii scientifici della elettrotecnica. Introduzione al Corso di elettrotecnica.** — Torino-Roma, Societa Tipografico-Editrice Nazionale, 1906. Prezzo: L. 12.00.

* **Agenda Dunod. — Chimie,** par Émile Javet. 28e édition. 1907. — Paris, H. Dunod et E. Pinat.

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

** **Annual Report of the Chief of Artillery, U. S. Army, 1906.** — Washington, Government Printing Office, 1906.

** **Annual Report of the Chief of Ordnance to the Secretary of War for the fiscal year ended june 30, 1906.** — Washington, Government Printing Office, 1906.

** **Sixteenth Report of the Board of Ordnance and Fortification.** — July 1, 1905, to June 30, 1906. — Washington, Government Printing Office, 1906.

** **Annual Report of the Chief of Engineers, United States Army, 1906.** — Washington.

Storia ed arte militare.

* LEJEUNE-CHOQUET. **Histoire militaire du Congo. Explorations, Expéditions, Opérations de guerre, Combats et Faits militaires.** — Bruxelles, Alfred Castaigne. 1906.

* RABENAU. **Die deutsche Land-und See macht und die Berufspflichten des Offiziers.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1906.

* BARZINI. **Guerra Russo-Giapponese. La battaglia di Mukden.** Con 52 incisioni, da istantanee prese sul luogo dall'Autore, 15 piante e una grande carta a colori. — Milano, Fratelli Treves, 1907. Prezzo: L. 6,00.

---

(1) Il contrassegno *) indica i libri acquistati dalla Biblioteca d'artiglieria e genio.
Id. **) » » pervenuti in dono alla *Rivista d'artiglieria e genio.*
Id. ***) » » di nuova pubblicazione.

** LAMBERT. **Ricordi logistici e tattici.** — Livorno, Unione poligrafica livornese, 1906.

Marina.

*** **Ministero della Marina. — Monografia storica dei porti dell'antichità nella penisola italiana.** — Vol. 1° e 2°. Roma, Officina Poligrafica Italiana, 1905, 1906. Prezzo: L. 40.

* **Istruzioni militari per la Regia Marina.** Parte I. **Artiglierie navali. Cannoni da 47.** — Roma, L. Cecchini, 1906.

* **Regia Marina. Aggiunte all'Istruzione militare N. 24, Fucile modello 1891, concernenti il Moschetto modello 1891.** — Roma, L. Cecchini, 1906.

* WEYER. **Taschenbuch der Kriegsflotten.** VIII. Jahrgang. 1907. **Mit teilweiser Benutzung amtlicken Materials.** — München, J. F. Lehmann's Verlag, 1907.

* BAISTROCCHI. **Elementi di attrezzatura e manovra navale.** Libro di testo per la Regia Accademia navale. — Livorno, S. Belforte et C., 1907. Prezzo: L. 25.00.

Miscellanea.

* GOBERT. **Le cheval. Son organisation, son entretien, son utilisation.** — Paris, J. B. Baillière et Fils, 1907.

* **Agenda militaire Berger-Levrault 1906-1907. Carnet de poche à l'usage des Officiers et sous Officiers de toutes armes.** — Paris, Nancy. Berger-Levrault et Cie.

* FROBENIUS. **Militär-Lexicon. Handwörterbuch der Militärwissenschaften. Ergänzungsheft III.** — Berlin, Martin Oldenbourg, 1906.

*** DRIANT. **Vers un nouveau Sedan.** — Paris, Felix Juven.

** BOTTARI. **Corrispondenza e carteggio d'ufficio.** — Casale Monferrato, Tipografia operaia editrice, 1907.

** **Annual Report of the Chief Signal Officer, U. S. Army, for the fiscal year ending june 30, 1906.** — Washington, Government Printing Office, 1906.

** **Annual Report of the Secretary of War for the year 1906.** — Washington.

** **Annual Report of the Military Secretary of the Army for the fiscal year ended june 30, 1906.** — Washington, Government Printing Office, 1906.

** **Report of the Surgeon-General of the Army to the Secretary of War for the fiscal year ending june 30, 1906.** — Washington, Government Printing Office, 1906.

** **Annual Report of the Inspector-General to the Secretary of War for the Year 1906.** — Washington, Government Printing Office, 1906.

** **Report of the Chief of the Bureau of Insular Affairs to Secretary of War. 1906.** — Washington, Government Printing Office, 1906.

** **Annual Report of the Chief of Staff, U. S. Army, to the Secretary of War. 1906.** — Washington, Government Printing Office, 1906.

** **Report of the Commissary-General to the Secretary of War for the fiscal year ending june 30, 1906.** — Washington, Government Printing Office, 1906.

** **Annual Report of the Quartermaster-General to the Secretary of War for the fiscal year ended june 30, 1906.** — Washington, Government Printing Office, 1906.

** **Report of the Judge-Advocate-General U. S. A. to the Secretary of War for the fiscal year ending june 30, 1906.** — Washington, Government Printing Office, 1906.

** **Annual Reports of the War Department for the fiscal year ended june 30, 1905.** Vol. I **Reports of the Secretary of War, Chief of Staff, the military Secretary, Inspector-General, and Judge-Advocate-General.** — Vol. II. **Armament, transportation, and Supply.** — Vol. III. **Reports of Division and Department Commanders.** — Vol. IV. **Military Schools and Colleges; Militia Affairs; Military Parks, and Soldier's Homes.** — Vol. X, XI, XII and XIII. **Report of the Philippine Commission.** Part 1, 2, 3 and 4. — Vol. XIV. **Acts of the Philippine Commission** (Nos. 1252-1407, inclusive) **and Public resolutions, etc., from September 1, 1904, to october 31, 1905.** — Washington, Government Printing Office, 1905.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Fournier. Chiusura a vitone con otturazione plastica e chiusura a cuneo con otturazione a bossolo. (*Revue maritime*, ottobre 1906).

Fournier. Le torpediniere moderne e le artiglierie che conviene loro contrapporre. (*Id.*, id.).

Carvalho Descrizione e impiego di un alzo per puntamento. (*Revista militar*, Rio de Janeiro, ott. 1906)

Morenhoffen. Il nuovo cannone da fortezza da pollici 4,7 (12 cm) degli Stati Uniti. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, anno IX, fasc. X)

Zepelin. Mitragliatrici. (*Ueberall ill. Zeitschrift für Armee und Marine*, fasc. 13).

Zwenger. Gli obici. (*Militär-Zeitung*, 5 genn.)

Pangher. Spolette meccaniche. (*Mitteilungen ü. Geg. des Art. und Geniewesens*, n. 1).

Munizioni, Esplosivi.

Moreno. Impiego degli esplosivi in guerra. (*Revista militar*, Buenos Aires, ott. 1906).

Armi portatili.

Rüschhoff. Un sostegno per il fucile nel tiro eseguito dalla posizione distesa a terra. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, anno IX, fasc. X).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Van Bremmer. Cause d'erosione. (*Scientific American*, 8 dic. 1906).

Radakovic. Determinazione della velocità dei proietti. *Mitteilungen ü. Geg. des Art. und Geniewesens*, n. 1).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Cocco. Gli apparecchi telefonici e telegrafici della Siemens e Halske all'esposiz. di Milano. (*L'Industria*, 30 dic. 1906 e seg.).

Boggiano. Governo a distanza di un galleggiante per mezzo delle onde hertziane. Esperienze di Antibo e di Bilbao. (*Rivista marittima*, dic. 1906).

Stazione automobile Marconi. (*Lettura sportiva*. 6 genn.).

Korda. Telegrafo rapido sistema Pollak e Virag. (*Eclairage électrique*, 29 dic. 1906 e seg.).

Estrada. La conferenza radiotelegrafica di Berlino nel 1906. (*Revista General Marina*, dic. 1906).

Volo di Santos Dumont col suo aeroplano, ed il nuovo dirigibile *Ville de Paris*. (*Scientific American*, 17 nov. 1906).

Schelies. Esperimenti con una macchina per volare. (*Id. Suppl.*, id.).

Levita. Gli aereostati nell'artiglieria campale. (*Journal Royal Artillery*, ott. 1906).

Hobson. Telefoni per collegare le operazioni dell'artiglieria e della fanteria nell'attacco. (*Id.*, nov. 1906).

Hergesell e **Rehler**. Le ascensioni dell'aeronave del conte Zeppelin il 9 e 10 ottobre 1906. (*Illustr. Aeronautische Mitteilungen*, dic. 1906).

De la Vaulx. « Mon dirigeable ». (*Id.*, id.).

L'automobile corazzato Ehrhardt. (*Id.* id.).

Palloni dirigibili. (*Ueberall ill. Zeitschrift für Armee und Marine*, fasc. 13).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Mance. Note sulle feritoie. (*R. Engineers Journal*, genn.)

Langlois. Guerra da fortezza. (*Militär-Wochenblatt*, 25 dic. 1906).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Dantin. Rivestimento di dighe e spiaggie con cemento armato, sistema de Muralt. (*Génie civil*, 22 dic.).

Pendaries. Nota sul calcolo e sulla ripartizione delle staffe nelle travi rettilinee di cemento armato. (*Annales Ponts et Chaussées*, 3° trim. 1906).

Forster. Costruzione di ponti di circostanza a Burma. (*R. Engineers Journal*, genn.).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Luzzato. Singolare fulminazione prodotta dalla corrente elettrica stradale (a Milano). (*L'Elettricità*, 28 dic. 1906).

Processo Poulsen per la generazione di correnti alternate. (*Id.*, 4 gen. 1907).

Le applicazioni industriali dei ventilatori elettrici. (*Id.*, id.).

Smorzatore di urti sistema Dumond. (*Génie civil*, 15 dic. 1906).

De Nansouty. La telefotografia. (*La Nature*, 5 gen. 1907).

Larnaude. Le moderne lampade ad incandescenza. (*Memoires Société Ingénieurs civils de France*, nov. 1906).

Girod. Fabbricazione delle leghe ferrometalliche col forno elettrico. (*Id.*, id.).

Organizzazione ed impiego delle armi di artiglieria e genio.

Gorio. L'artiglieria campale nelle nostre unità di frontiera. (*Rivista militare it.*, dic. 1906).

Impiego tattico delle metragliatrici. (*Armeeblatt*, 3 gen. 1907).

Particolari sulla tattica dell'artiglieria nei combattimenti navali del 14 agosto 1906 nello stretto di Corea e del 27 maggio 1905 a Tsuscima. (*Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, n. 1).

Ripartizione delle artiglierie a bordo delle moderne corazzate e loro influenza sulla tattica navale. (*Id.*, id.).

Hanika. Impiego ed armamento delle artiglierie nelle grandi fortificazioni moderne. (*Organ der Militärwissenschaftlichen Vereine*, dic. 1906).

Storia ed arte militare.

de Rossi. Il generale Peiri nel Trentino. (*Rivista mil. it.*, dic. 1906).

Uso degli strumenti leggeri da zappatori per fanteria. (*Id.*, id.).

La campagna contro gli Ottentotti. (*Id.*, id.).

Pagani. Per la storia del risorgimento italiano. (*Id.*, id.).

Alfé. I comandanti di reggimento e l'avanzamento in cavalleria. (*Rivista di cavalleria*, dic. 1906).

Mossolin. Temi tattici e impiego di cavalleria. (*Id.* id.).

De Mayo. Il generale Augusto Margueritte nella sua corrispondenza. (*Id.*, id. e seg.).

Nidvine. L'uso della baionetta. (*Journal Sciences militaires*, nov. 1906).

La verità su Porto Arturo. (*Organ der Militärwissenschaftlichen Vereine*, fasc. 5).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre

Reminiscenze di manovre. (*Rivista di cavalleria*, dic. 1906).

Alcune note sull'artiglieria a tiro rapido nelle ultime manovre in Francia. (*Revista de Artilharia*, Lisboa, dic. 1906).

Le manovre da fortezza a Langres, 1906. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, fasc. X).

Marina.

Cuniberti. Mine e turbine. (*Rivista marittima*, dic. 1906).

Boggiano. La perdita del *Lutin*. (*Id.*, id.).

Miscellanea.

Puglisi. Propaganda e contropropaganda. (*Rivista militare it.*, dic. 1906).

Busu. In occasione del bicentenario della nascita del conte Cacherano di Bricherasio. (*Id.*, id.).

Bartolucci. Società ippica nazionale. (*Rivista di cavalleria*, dic. 1906)

Como. La guerra e l'educazione nazionale. (*Rivista marittima*, dic. 1906).

Spalice. Le Antille nel 1906. (*Id.*, id.).

Ippolito. Diagramma polare delle derivazioni magnetiche. (*Id.*, id.).

Zeri. Per il soccorso dei naufraghi. (*Id.*, id.).

Marazzi. Pro esercito. (*Nuova Antologia*, 16 dic. 1906).

SULL'ISTRUZIONE

NEI REGGIMENTI D'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA

Anni sono questa *Rivista* accogliendo un mio scritto sull'istruzione dell'artiglieria da campagna (1) apriva il campo ad una discussione che rimase purtroppo deserta.

Peccato; si sarebbe da quella raccolto il frutto di idee che ancora oggi sono germi rimasti sterili, non per colpa dei regolamenti di istruzione, nè dell'indirizzo ripetutamente dato con modernità di intendimenti dal nostro ispettorato; ma perchè non in tutti, per atavismo, col nuovo verbo è penetrato quel razionale senso delle odierne condizioni di ordinamento dell'esercito in genere e dell'arma nostra per conseguenza, e nemmeno colla visione dei bisogni del combattimento, il *quid agendum*, perchè la preparazione di pace vi si adatti.

E nel mentre non si è pratici, di quella praticità assoluta che non ammette mezze misure, si condanna alla croce il tecnicismo, confondendo così lo strumento, che è pure tanto necessario, col modo d'impiegarlo.

Siamo quindi per altre ragioni, e soprattutto perchè i vecchi metodi non si sono totalmente dimenticati, rimasti in quella morta gora (che nel citato mio scritto lamentavo) di suprema confusione di intendimenti tattici e tecnici, venefica per un ben determinato indirizzo delle istruzioni.

Fortunatamente però oggi l'esperienza delle due ultime guerre, anche se non tutto quello che in esse è accaduto sarà probabile accada in una guerra europea, è venuta a confermare molti dati presunti, ed a luminosamente dimo-

(1) Anno 1895, vol. II, pag. 445.

strare soprattutto quale importanza abbia acquistato la tattica del fuoco per la maggiore potenzialità delle moderne armi e per l'introduzione della polvere afume. Da ciò, per conseguenza diretta, il coprirsi, salito a norma tattica imperante; e gli scudi e la vanghetta, le trincee e le coperture naturali del terreno, a mezzi di manovra necessari.

Onde, apparentemente, la conseguenza di un'immobilità difensiva di atti preparatorî, dalla quale non sarebbe possibile uscire senza l'aiuto di una grande potenzialità di offesa col fuoco, che a distanza, particolarmente, non potrebbe essere compiuta che da forze di artiglieria atte, talune, a distruggere ostacoli di qualsiasi natura, dietro i quali il nemico si sia trincerato.

Sotto questo riflesso ed indipendentemente dagli altri atti che in seguito l'artiglieria sarà chiamata a compiere in sussidio delle altre armi, si domanda dunque a questa un'azione di tiro della massima efficacia non solo per la potenza dei suoi proietti, ma anche per quella esattezza che, confondendo gli scopi, ora è messa sovente in abbandono.

E siccome, per mantenere intatta la potenzialità del cannone, occorrerà che anch'esso marci guardingo, approfitti delle sue massime gittate, e tiri dal coperto, eccolo messo di fronte ad altre condizioni di cose che ne rendono vario l'impiego, richiedendo nel personale che lo serve e che lo comanda una genialità d'arte, che, nel soddisfare a queste moltiplicità di doveri, sia rotta, ad una pratica che solamente può derivare da un razionale ed accurato ammaestramento che armonizzi cogli scopi da raggiungersi.

Come e con quali mezzi debbasi ottenere questo addestramento professionale nel traino e nel servizio del pezzo, per modo che questo negli atti singoli e collettivi della batteria prontamente ed istintivamente obbedisca alla volontà del capitano, è inutile dire qui, se non per accennare che questa obbedienza, affinchè in ogni organo si pieghi alle condizioni del terreno, non deve derivare dai comandi dati, *ma dalle singole iniziative dei capi in sottordine educate a saper secondare lo scopo da raggiungere, assumendo ciascuno*

la parte di responsabilità che gli spetta nell'istruzione e nelle manovre.

Perciò qui — adattato — il famoso apologo di Agrippa potrebbe trovare applicazione di norma direttiva.

Ma ciò puranche ottenuto, lo strumento è ben lontano dall'essere preparato alla sua funzione tecnica per il fuoco. Lo era prima, quando bastava che il personale fosse bene esercitato nel puntamento diretto al bersaglio ed alla pronta esecuzione dei comandi di condotta del fuoco. Ed ancora meglio lo era nei tempi in cui l'arma, pure essendo considerata, ed a ragione, tecnicamente dotta, bastavano il valore personale, l'ardimento di manovra, e lo sparo del cannone.

Ma non lo è più ora, poichè l'applicazione al terreno (preso tale quale si presenta) dei metodi di puntamento indiretto, pur resa facile dalla perfezione degli odierni strumenti, richiede: nel personale, sicurezza intelligente di maneggio e perfetto affiatamento alle indicazioni del capitano; e *nel capitano, una geniale maestria nell'impiego degli strumenti e nell'adattare i metodi di puntamento alle condizioni del terreno ed alla mansione tattica ricevuta, affinchè poi nel tiro la batteria risponda colla voluta prontezza.*

Qualità queste esimie e che un capitano non può acquisire se non ha l'intelletto convenientemente preparato dalle discipline matematiche ad una funzione tecnica elevata; o peggio se, insciente o non gravato della grande responsabilità che gli spetta, *con un continuo contatto col terreno non renda docile la batteria alla sua mano e non addestri la sua mente alle varie contingenze del tiro.*

Sebbene poi il còmpito tattico spetti alle autorità a lui superiori, come quelle sole che nel combattimento possano conoscere la situazione ed il volere del comandante delle truppe, pure è con questo continuo contatto col terreno che il capitano deve ammaestrare la batteria a tutti quei provvedimenti istintivi per la marcia e la presa di posizione al coperto, come pure a disporsi in batteria in modo che le operazioni di puntamento restino facilitate, e ad aprire immediatamente il fuoco quando venga ordinato.

Nell'esplicazione di questi atti di manovra sta il còmpito della batteria nel combattimento. E se per ciò, per la accresciuta importanza del tiro e per le modalità d'impiego degli strumenti di puntamento la batteria acquista essenzialmente carattere di unità tecnica, alla dipendenza, insieme con altre con cui è raggruppata, del comando tattico, essa, ciò non ostante, deve sempre avere avanti a sè, anche nell'istruzione, *la visione netta del combattimento*, e conservare perciò quella prontezza e quell'ardimento di mosse che circostanze speciali, od il proseguire del combattimento, od il trovarsi isolata nell'inquadramento con altre truppe, le possono richiedere come funzione tattica sua propria. Ammaestramento d'altronde che in parte prepara capitano e quadri all'azione inquadrata ed al disimpegno del comando superiore.

Imposto questo carattere tecnico all'unità batteria, resta ben determinata anche la sua azione nel campo tattico o, per meglio dire, in tutti quegli atti preparatorî che adducono al fuoco. Sicchè non spetta al suo comandante la ricognizione tattica, ma bensì quella tecnica della posizione tattica indicatale, per giungervi al coperto e perchè l'adattamento della più appropriata modalità di puntamento conceda al tiro la massima prontezza e potenzialità di effetti. Nè è operazione questa che il capitano può fare da solo; chè, per renderla completa e rapida, è necessario, per un razionale movimento e collocamento dei pezzi, il concorso dei comandanti di sezione, capi-pezzi e capi-cassoni, a queste responsabilità praticamente educati.

Spetta dunque al comando superiore di brigata (e la forza da impiegare e la fronte da occupare vi devono essere adeguati) *la funzione tattica collettiva delle batterie;* onde è suo compito la ricognizione tattica della posizione e delle strade d'accesso che nell'inquadramento operativo meglio si prestano per compiere il mandato ricevuto. Epperò deve anche dipendere da lui l'ammaestramento ed il servizio degli esploratori, concedendogliene i mezzi in personale, quadrupedi e strumenti. A lui la designazione dei bersagli, nel senso lato

della parola, da battersi e della zona di terreno da sorvegliare da ogni batteria. A lui, nel senso del n. 51 delle norme per l'impiego delle grandi unità in guerra, la condotta tattica del fuoco.

Onde è verso questi delicati còmpiti che egli deve sul grande libro del terreno, che non sia, beninteso, quello della piazza d'armi, ammaestrare essenzialmente i quadri delle batterie della sua brigata e stabilire fra lui ed essi quell'affiatamento e quel legame di relazione di comando sul campo tattico, che più non lasci dubbi, od esitazioni, o false interpretazioni.

A ciò gli saranno d'aiuto le manovre sulla carta ed ancor meglio quelle coi quadri, e di coronamento pratico, la scuola di tiro e l'intervento alle manovre colle altre truppe.

A questi criteri dovrebbero pure uniformarsi le norme direttive delle scuole di tiro dei nostri reggimenti.

Non molte sono le munizioni che ogni reggimento ha a sua disposizione, onde nessun proietto dovrebbe essere sparato senza cosciente ragione.

E poichè l'unità tecnica di tiro è la batteria, ed il tiro si è fatto, per i motivi detti, di una difficoltà estrema, mentre occorre sorta un effetto pronto, rapido, ed efficace, è essenzialmente all'esercizio del capitano che si devono dare i maggiori mezzi e la massima importanza ed essenzialmente nei tiri del 2° periodo, vale a dire, di combattimento; anzitutto perchè all'istruzione professionale della truppa basta l'esempio pratico di pochi esercizi per conoscere il funzionamento dei proietti ed il senso arcano di alcune definizioni di condotta del fuoco; mentre il meccanismo del puntamento essa — *la truppa — può egualmente impararlo, quando sia fatto su terreno vero, colla visione di bersagli veri, ed in guarnigione, con esercizi di fuoco in bianco od a salve*; poi, e soprattutto, perchè l'esercizio del capitano sortirebbe effetto scarso, quando non fosse rivolto a scopo tattico, di fronte a vere contingenze di combattimento; epperò occorre venga diretto dall'autorità superiore tattica nella quale la batteria è inquadrata, dal comandante di brigata in una pa-

rola, che avrà così modo di innestare sulla batteria che tira, e che perciò rivela l'efficacia dell'atto tattico, utilissimi esercizi complessi di brigata.

Infine perchè, se si vuole che tali esercizi raggiungano il loro scopo, occorre siano completi per adattamento pratico al terreno delle varie modalità di puntamento e per numero di munizioni.

Speciale cura devesi avere nella scelta del terreno adatto alla loro esecuzione ed è questo còmpito che spetta al comando dei reggimenti, sia che la scuola di tiro si eseguisca sui poligoni, sia che si eseguisca in campo aperto. Nel primo caso occorrerebbe che, *considerato il terreno del poligono come zona di caduta dei proietti, i reggimenti fossero autorizzati a sconfinare dai limiti di esso nella ricerca di posizioni per il collocamento delle batterie, così come si opera per i tiri in campo aperto.*

Beneficati nell'assegnazione delle munizioni gli esercizi di batteria, stante la limitazione dell'assegno, sembrerà scarso quello che rimane disponibile per esercizi di tiro di brigata e di gruppo. Occorre però riflettere che la somma importanza di questi esercizi consiste tutta, perchè non compiuti in unione ad altre truppe, nel rendersi ragione, dall'esame del risultato del colpo, dell'efficacia dell' atto tattico ottenuto in relazione alla situazione del tema; perchè è diverso il dire, come succede in manovra: *io punto e tiro contro quella data truppa, epperò ottengo il tale effetto*, dallo stabilire se effettivamente il puntamento ed il tiro rispondano allo scopo e sia reso perciò probabile l'effetto.

Per questo, senza per nulla nuocere al complesso dell'esercitazione, che nel suo sviluppo, se fatta in terreno vero, può dare occasione ad atti di istruzione tutti di molto profitto, un tiro prolungato su bersagli, che sono *segni*, può ritenersi superfluo; e quindi, raggiunto l'aggiustamento del tiro lo sparo a proietto dovrebbe cessare, così come nelle esercitazioni tattiche, la manovra finisce non appena le truppe abbiano compiuto il loro spiegamento, giacchè il seguito dell'azione va soggetto a condizioni morali e ad al-

tre incognite, che non possono venire determinate nemmeno dalla famosa formola della vittoria.

Sembra a me di avere così chiaramente fissati nei loro limiti e scopi i vari còmpiti da raggiungersi dall'istruzione nei reggimenti d'artiglieria da campagna. Porto forse vasi a Samo; ma, se così fosse, sarà una voce, non inutile, di più che si alza nel proclamare che l'istruzione è per l'artiglieria atto di guerra, in quanto è essenzialmente in essa che consiste il valore suo sul campo di battaglia e ne fa la sua forza.

GIULIO MANZOLI
maggiore generale.

LA RIFRAZIONE TERRESTRE

IN BASE ALLE PIÙ RECENTI INDAGINI

SULLA COSTITUZIONE ATMOSFERICA

Lo studio della rifrazione terrestre, quella cioè che soffre un raggio luminoso compreso fra due punti della superficie fisica della Terra nell'attraversare l'atmosfera, ha una non lieve importanza per ciò che riguarda la telegrafia ottica ed il tiro dell'artiglieria. È per questo che vale la pena di trattare un po' a fondo e secondo gli studi più recenti un argomento così importante anche dal lato militare.

Già l'ing. Antonio Loperfido dell'Istituto geografico militare ha trattato elegantemente della questione in questa *Rivista* (1), dando anzi una formola pel calcolo del coefficiente di rifrazione in funzione degli elementi meteorologici.

Qui non mi propongo che di fare una breve rassegna delle varie teorie finora escogitate dai geodeti sulla rifrazione terrestre, per analizzarle, confrontarle fra loro e dedurne quindi qualche mia conclusione in base alle ultime ricerche sull'argomento; e dare io pure una formola pratica semplicissima pel coefficiente di rifrazione in Italia in funzione delle condizioni meteorologiche.

Come è ben noto, se P_1 e P_2 sono due punti della superficie fisica della terra, e P_2 è più alto di P_1 sulla superficie del geoide, un raggio luminoso che vada da P_2 a P_1 incontrando strati d'aria d'intensità sempre crescente, si rifrange successivamente, avvicinandosi in ogni suo punto alla perpendicolare nel punto che si considera; e quindi dà luogo ad

---

(1) A. LOPERFIDO. — *Sopra la rifrazione geodetica.* — *Rivista di artiglieria e genio*, anno 1894, vol. III, pag. 73.

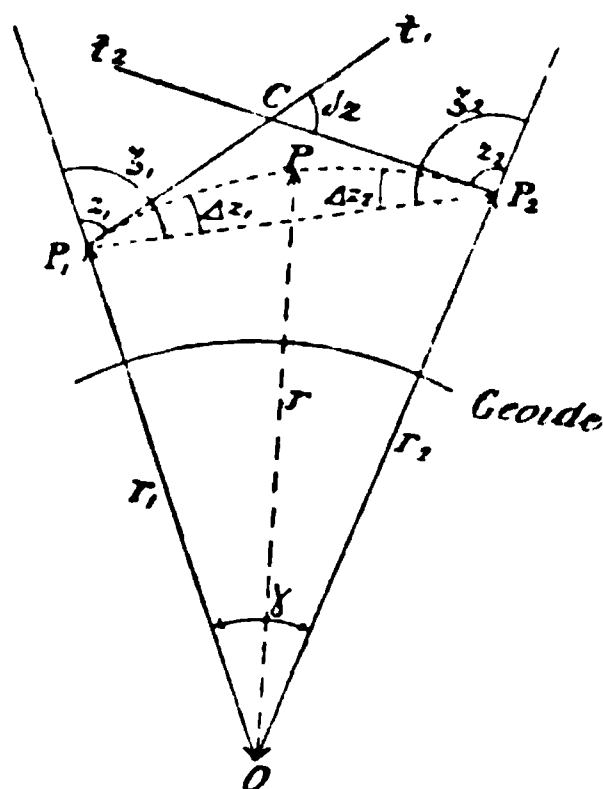
una curva, concava verso il centro della Terra, detta *traiettoria luminosa*. E, se si ammette che gli strati atmosferici di egual pressione e densità, e quindi di egual potere rifrangente, siano limitati da superficie di livello sferiche e concentriche alla Terra, pure supposta sferica, sarà nulla la così detta *rifrazione laterale*, che è la deviazione, in generale piccolissima, del raggio luminoso dal piano verticale condotto dal punto d'osservazione all'oggetto osservato (deviazione proveniente dalla forma ellissoidica a leggero schiacciamento delle superficie di livello atmosferiche): quindi la traiettoria luminosa potrà essere praticamente considerata come una curva piana contenuta nel piano delle verticali nei punti d'osservazione.

Fig. 1ª.

Un osservatore situato in P_1 non scorgerà il punto P_2 nella sua reale posizione; bensì lo vedrà nella direzione $P_1\,t_1$ della tangente in P_1 alla traiettoria luminosa, e quindi più alto del vero.

Gli angoli Δz_1 e Δz_2, differenze fra le distanze zenitali *vere* ζ_1 e ζ_2 in P_1 e P_2 della direzione $P_1\,P_2$ (che si avrebbero se l'atmosfera fosse omogenea e quindi il raggio luminoso fosse una retta) e le distanze zenitali *osservate* (od *apparenti*) z_1 e z_2 nei punti stessi (che son quelle effettivamente misurate con uno strumento universale od altri goniometri), rappresentano gli angoli di rifrazione parziali in P_1 e P_2; e δz, angolo compreso fra le due tangenti estreme alla traiettoria luminosa, è la rifrazione totale avverantesi fra P_1 e P_2. Il triangolo $C\,P_1\,P_2$ ci dà subito:

$$\delta z = \Delta z_1 + \Delta z_2 \qquad [1]$$

L'angolo δz varia evidentemente colla forma della curva luminosa e colla grandezza dell'angolo γ (che è l'angolo di

convergenza delle normali al geoide nei punti estremi della traiettoria); e chiamasi coefficiente di rifrazione totale quel coefficiente k tale che:

$$\delta z = k \gamma \qquad [2].$$

Si pone poi:

$$\Delta z_1 = \frac{1}{2} k_1 \gamma \quad , \quad \Delta z_2 = \frac{1}{2} k_2 \gamma \qquad [3],$$

ove k_1 e k_2 sono i coefficienti di rifrazione parziali in P_1 e P_2: e quindi si ha:

$$k = \frac{k_1 + k_2}{2} \qquad [4].$$

Ora dal triangolo $P_1 P_2 O$ si ha facilmente:

$$180^\circ - z_1 - z_2 + \gamma = \Delta z_1 + \Delta z_2 = \frac{1}{2} (k_1 + k_2) \gamma = k \gamma;$$

e quindi ricavasi immediatamente:

$$k = 1 - \frac{z_1 + z_2 - 180^\circ}{\gamma} = 1 - \frac{z_1 + z_2 - 180^\circ}{s} r \text{ sen } 1'' \qquad [5],$$

essendo s la distanza geodetica fra i due punti che si considerano ed r il raggio terrestre. La formola [5] serve a calcolare il valore del coefficiente di rifrazione k per ogni coppia di distanze zenitali reciproche e contemporanee. Essa però ammette che in ogni punto della Terra coincidano fra loro la verticale ellissoidica (che è la normale all'ellissoide di riferimento che si adotta in geodesia, ed è individuata dalle operazioni geodetiche) e la verticale fisica od astronomica (che è quella indicata dal filo a piombo, e viene determinata dalle osservazioni astronomiche); ammette, cioè, che siano nulle le così dette deviazioni della verticale od attrazioni locali, ammissione giustificata dal fatto che queste attrazioni locali raggiungono al massimo il valore di 16″.

Il coefficiente di rifrazione funzione degli elementi meteorologici. — È chiaro che il coefficiente di rifrazione è una funzione della temperatura, della pressione e della umi-

dità atmosferica, e quindi è variabile col tempo e nello spazio; ed appunto, nella supposizione che esso non soggiaccia a rapide oscillazioni, molti autori, come Laplace, Baeyer, Erman, Helmert, Jordan, Bauernfeind, Fearnley ed ultimamente Maurer ed il prefato ing. Loperfido, ci diedero formole esprimenti il coefficiente di rifrazione in funzione delle condizioni meteorologiche. Io non ho certo intenzione di qui riportare quelle formole; mi limiterò a dire che esse sono tutte essenzialmente basate:

1° Sulle leggi di Boyle e di Gay-Lussac, che si possono comprendere nella formola:

$$p = m\rho(1 + \alpha t) \qquad [6],$$

essendo p la forza elastica dell'aria, ρ la sua densità, t la sua temperatura centigrada, $\alpha = 0,003665$ il suo coefficiente di dilatazione cubica, ed m una costante;

2° Sulla legge di Biot ed Arago, espressa dalla formola:

$$\mu^2 = 1 + 2c\rho \qquad [7],$$

ove μ è l'indice di rifrazione assoluto dell'aria, μ^2-1 il così detto potere rifrangente, e $2c$ una costante, che, secondo le esperienze degli stessi Biot ed Arago, vale 0,00588768, quando si assuma per unità di ρ la densità dell'aria a 0° sotto la pressione di 760 *mm* di mercurio;

3° sulla equazione differenziale fondamentale della livellazione barometrica, che è:

$$dp = -g\rho \, . \, dh \qquad [8],$$

ove, considerando l'atmosfera composta di un numero infinito di strati orizzontali di egual densità, ciascuno di grossezza dh, dp rappresenta la forza elastica dell'aria relativa ad ogni singolo strato, e g è il valore della gravità corrispondente allo strato che si considera.

La diminuzione della temperatura e della densità dell'aria coll'altezza. — Da tutte quelle formule, fra loro analoghe, appare come il coefficiente di rifrazione, e quindi la

rifrazione terrestre stessa. dipendano essenzialmente dalla legge di stratificazione verticale della temperatura o della densità nell'atmosfera libera.

È perciò questa stratificazione che esercita l'azione più importante sulla forma della traiettoria luminosa; per cui sarà utile intrattenerci alquanto su questo argomento.

Se si considera l'atmosfera come un semplice fluido, la condizione di equilibrio d'una molecola aerea, sottoposta all'azione della gravità è espressa dalla formola [8]. Se, invece, l'atmosfera si considera, come è in realtà, un fluido elastico sussisterà la relazione [6]. Teniamo altresì conto della [7]. Fra le cinque variabili p, ρ, t, μ, h non esistono che queste tre relazioni; cosicchè per esprimere le 4 prime (che sono pressione, densità, temperatura ed indice di rifrazione dell'aria) in funzione della quinta (che è l'altezza che si considera sul livello del suolo), per definire in altre parole, la costituzione dell'aria, sarà necessario ricorrere ad ipotesi ed ammettere una quarta relazione, o fra l'indice assoluto di rifrazione e l'altezza (come fece Bouguer), o fra la densità e l'altezza (Cassini, De Saint Robert, Kramp, Bessel), o fra la temperatura e l'altezza (Hann, Schmidt, Bauernfeind, Gylden, Young), o fra la densità e la temperatura (Ivory, Kowalsky, Oppolzer), o fra la pressione e la temperatura (Lubbock, Mendeleef).

Per ciò che riguarda la densità degli strati atmosferici, i dati che si posseggono allo stato odierno della scienza si riferiscono a livelli che non superano dieci od undici mila metri, mentre la massima altezza degli strati rifrangenti supera certamente gli 80 *km.*

Cassini ammise una densità dell'aria costante lungo la verticale; ma l'ipotèsi del conte Paolo De Saint Robert, di una densità decrescente in progressione aritmetica dal basso verso l'alto, cioè di una densità funzione lineare dell'altezza, fornisce una migliore approssimazione di quella del Cassini.

Si scorge poi dalle tavole di refrazione che l'ipotesi di una diminuzione in progressione geometrica delle densità

dà luogo a conseguenze che la devono far rigettare, per cui Laplace e poi Ivory adottarono come legge delle densità una specie di combinazione della progressione aritmetica e di quella geometrica.

Quanto alla legge delle temperature, la sua diminuzione coll'altezza si suppone di solito uniforme; e, secondo i risultati di Hann, il decremento della temperatura sarebbe all'ingrosso di 1 grado ogni 173 *m* di elevazione fino a 60° di latitudine, almeno per gli strati d'aria più vicini al livello del mare. Il von Bauernfeind trovò press' a poco lo stesso valore, ammettendo però una piccola variazione colla latitudine.

Effettivamente la diminuzione della temperatura coll'altezza varia da luogo a luogo (per ogni 100 *m* d'altezza all'incirca da 0°,4 a 0°,8) e colle stagioni; secondo Hann, per l'Europa media e per ogni 100 *m* è di circa 0°,45 nell'inverno, 0°,67 in primavera, 0°,70 in estate e 0°,53 in autunno.

La diminuzione del calore dell'atmosfera è minore di notte che di giorno, e quindi di notte la rifrazione è maggiore; perocchè durante il giorno ciascun punto dell'atmosfera è riscaldato dal calore solare, il che si risolve in una minore diminuzione effettiva della temperatura col crescer dell'altezza; ed infatti i risultati ottenuti pel coefficiente di rifrazione in Inghilterra ci danno il valore di 0,2, maggiore di quello ottenuto da Delambre; il che deve appunto ascriversi alla circostanza che le osservazioni furono eseguite su segnali di luce notturni.

La superficie terrestre, se da una parte riceve calore dal sole per irradiazione, dall' altra ne rimette nell'atmosfera circostante; ma la varia cultura del terreno e il suo irregolare irradiamento dànno luogo ad una eterogenea distribuzione del calore nell'aria, e quindi ad una irregolare diminuzione di temperatura coll'altezza: e le numerose ascensioni areostatiche scientifiche, specialmente quelle dell'ultimo decennio, dimostrano chiaramente che nella atmosfera libera ed in particolare nelle sue regioni più basse fino a

3000 *m* di altezza, si tratta quasi sempre di strati di perturbazione, entro i quali il gradiente effettivo di temperatura (gradiente termico verticale o grado aerotermico) è molto variabile.

Le massime e più rapide variazioni di temperatura si verificano nello strato d'aria al contatto del suolo, poichè è quello che più risente degli squilibri di temperatura, e di densità causati dalla diversità di costituzione e dalle scabrosità della crosta terrestre (irraggiamento, riflessione, ecc.). Quindi il modo già poco esatto con cui teoricamente si calcola la rifrazione terrestre non sarebbe affatto ammissibile in quei casi in cui il raggio luminoso continuasse per lungo tratto in vicinanza del suolo. Ad altezze maggiori sulla superficie terrestre le irregolarità nella distribuzione della temperatura non sono spiegabili, senza tener conto della parte dovuta nei fenomeni meteorologici alla condensazione del vapor d'acqua. In una atmosfera secca ed in riposo, per la teoria meccanica del calore, la diminuzione adiabatica della temperatura sarebbe di 1° circa ogni 100 *m*; se, invece, l'aria è umida, si avrà col crescere dell'altezza una successiva condensazione del vapor d'acqua, poichè, diminuendo la temperatura, diminuisce pure il valore della saturazione; ora la condensazione dà luogo a calor libero, e quindi la diminuzione di temperatura nell'atmosfera umida è più lenta che nell'asciutta; e se, per qualche causa, la condensazione del vapore succedesse repentinamente, potrebbe avvenire che la variazione di temperatura coll'altezza si cambiasse per qualche punto in un aumento, si avrebbe cioè una inversione di temperatura. Ed è appunto a causa dell'irregolare corso della temperatura anche alle maggiori altezze atmosferiche che il coefficiente di rifrazione è soggetto a cambiamenti saltuari dell'importo da 0, 1 a 0, 2, cioè quasi del suo intero valore normale.

L'esplorazione delle altezze atmosferiche. — Da più di un secolo gli scienziati stanno rivolgendo i loro studi alla indagine delle condizioni meteorologiche e della costituzione dell'atmosfera.

Nella famosa ascensione areostatica fatta da Gay-Lussac a Parigi nel 1804, la diminuzione di temperatura coll'altezza fu trovata di 40°,25 C per una altezza di 6980 *m*, vale a dire, ammettendo la legge di proporzionalità della diminuzione di temperatura col crescer dell'altezza, di 1° per 173 *m.*

Ma, fra le ascensioni areostatiche a scopo scientifico, le più importanti sono certamente quelle compiute dal meteorologo inglese James Glaisher dal 1850 al 1870, in una delle quali coll'areonauta Coxwell toccò l'altezza di 9000 *m.* I risultati delle osservazioni fattesi durante quelle memorabili ascensioni non esprimono una legge generale: alcune di esse hanno fatto ammettere un abbassamento di temperatura uniforme, e dalla loro discussione il Siacci deduce che l'innalzamento necessario per passare dalla temperatura di 0° a quella di — 1° è di 193,24 *m*; da altre, invece, risulta che la temperatura nell'atmosfera non decresce uniformemente al crescere dell'altezza, ma che questo decrescimento si rallenta a misura che ci si innalza sul livello del mare. In molti casi, e specialmente nelle ascensioni fatte dopo il tramonto del sole, Glaisher ha osservato che la temperatura, lungi dal diminuire, aumenta coll'altezza fino ad un certo livello, ove raggiunge un massimo, dovuto probabilmente, come già vedemmo, all'assorbimento delle irradiazioni terrestri da parte dei vapori sospesi nell'atmosfera, ed anche al fatto che, essendo la terra buona conduttrice, assorbe buona parte del calore dell'aria che le è a contatto immediato; e questo è pure confermato dalle osservazioni termometriche compiute da Glaisher dopo il 1863 a 4 ed a 22 piedi sopra il suolo; osservazioni che provano come fino ad una certa altezza, in ogni stagione, durante la notte, e nell'inverno notte e giorno, la temperatura aumenti coll'altezza, specialmente con massimi barometrici.

M. Kowalski (1878) ci ha dato sei formole esprimenti la relazione fra la temperatura e la densità dell'aria, ma la più esatta è la seguente:

$$\frac{T_0}{T} - 1 = a\left(1 - \frac{\rho}{\rho_0}\right)^{\frac{5}{7}} \qquad [9]$$

ove T è la *temperatura assoluta* dell'aria e ρ la sua *densità* ad una certa altezza, e T_0 e ρ_0 quelle al livello del suolo, ed a una costante $= 0{,}1871$ per $t_0 = 62°$ Farenheit.

Ora, benchè la posizione dell'osservatorio di Kazan, ove lavorava Kowalski, nel mezzo d'una valle coi fianchi elevantisi progressivamente, lasci sospettare l'esistenza di non lievi perturbazioni locali, tuttavia la [9], che ci dà un decrescimento di temperatura rapidissimo al principio, invece di un decremento uniforme, è una espressione abbastanza buona della legge empirica che si può dedurre dalle osservazioni di Glaisher.

Altra ascensione importante fu quella di Tissandier (1875) che trovò le seguenti temperature: fino a 700 *m* d'altezza — 2°; da 700 *m* a 1500 *m*, da — 3° a — 4° (nubi bianchiccie); da 1500 *m* a 1650 *m*, 0° (cristalli di ghiaccio); da 1650 *m* a 1750 *m*, + 1°.

Oggidì, dato il grande sviluppo e gli immensi progressi compiuti dalla areonautica meteorologica, si vanno eseguendo in tutti gli Stati numerosissime esplorazioni dell'atmosfera mediante i *palloni-sonda* muniti di *baro-termo-igrografo*, specialmente da parte delle varie stazioni meteorologiche della rete svizzera, di quelle austriache, degli osservatorî di Tegel in Germania e Trappes in Francia e del R. ufficio centrale di meteorologia in Italia. Nella nostra nazione è solo dal 1903 che si fanno di questi esperimenti, pei quali fu scelto come stazione permanente l'osservatorio geofisico di Pavia, perchè collocato in una regione estesamente piana e molto abitata (il che garantisce un più facile ricupero dei palloni alla loro discesa).

La Commissione internazionale di areonautica scientifica ha stabilito che queste osservazioni si facciano il primo giovedì di ogni mese, cosicchè ogni mese nello stesso giorno, si compiono i lanci dei palloni-sonda nei principali osservatorî d'Europa; alla fine di ogni anno, poi, i vari dati ottenuti vengono raccolti dalla commissione stessa e paragonati fra loro per gli importanti studi che si vanno giornalmente facendo sull'alta atmosfera.

I palloni-sonda, che per la loro leggerezza possono raggiungere rapidissimamente grandissime altezze, perfino di 30 000 *m*, servono molto bene per l'indagine di quella parte dell'atmosfera, al di là degli 8000 o 10000 *m*, che non sarebbe possibile raggiungere con palloni montati; benchè questi areostati montati siano già stati sostituiti da apposite draghe, o cervi volanti che si possono innalzare fino al di là dei 5000 *m*. E di queste draghe son già forniti i migliori osservatorî del mondo, e presto lo sarà anche il nostro di Pavia, come ne è già abbondantemente provvisto, a scopi militari, il parco areostatico della brigata specialisti del 3° genio a Roma (1).

Fra le ascensioni internazionali con palloni-sonda fin qui eseguite, ricorderò, perchè importanti, quella di Tegel del 31 luglio 1901, e quelle del 4 e 30 agosto 1905 a Castelfranco Veneto: in ambedue (la seconda ebbe luogo durante lo svolgimento di una eclisse di sole) si potè sondare l'atmosfera al di sopra di 10 000 *m*: e, perchè recenti e di felice riuscita, quella del 4 gennaio 1906 all'osservatorio di Pavia (il pallone raggiunse l'altezza di circa 14 000 *m*, trovandovi una temperatura di — 65°) e l'altra del 1° febbraio 1901 allo stesso osservatorio, nella quale il pallone-sonda, che fu raccolto per la prima volta in mare presso San Remo, a molti chilometri di distanza da Pavia, raggiunse l'altezza di 11 000 *m*, trovandovi una temperatura di — 55°.

(1) I colti ufficiali di quella brigata non tralasciano di fare, a scopo areonautico, continue osservazioni ed importanti studi sulla costituzione dell'atmosfera; debbo alla cortesia del mio collega tenente Cianetti se posso qui riportare i più importanti risultati ottenutisi dalle varie ascensioni compiute in Italia dagli areostati della brigata. Quelle ascensioni confermano che la legge di decremento della temperatura dell' aria coll' altezza varia colle stagioni, colle ore del giorno e colle condizioni meteorologiche; però. in generale, esse fanno ammettere che, nel nostro clima, la diminuzione di temperatura sia di 7° ogni 1000 *m*, cioè di circa 1° ogni 143 *m*. Si scorge poi, sempre, come in prossimità della superficie terrestre la temperatura cresca da principio coll'altezza, e poi soffra una inversione verso i 700 *m* d'elevazione.

Mi limiterò solo a dire che, in generale, da quelle esplorazioni atmosferiche si rilevano subito le grandi variabilità coll'altezza del gradiente termico verticale; variabilità irregolarissime, assai diverse da una località all'altra e dipendenti in modo essenziale dalla situazione meteorologica del momento in cui si effettua l'osservazione. Si notano, poi, diverse inversioni di segno nel gradiente termico. Di solito, entro i primi 2000 *m* d'altezza (in Italia, come già abbiam visto, verso i 700 *m*) si ha la prima inversione, a cui seguono gradienti accennanti quasi all'isotermia fino a circa 4000 *m*; poi il gradiente ricresce man mano di nuovo da 4000 a 6000 *m*, raggiungendo fra i 6000 e 9000 *m* il limite adiabatico e superandolo talvolta. Al di sopra dei 9000 *m* si osservano nuovi importanti cambiamenti di segno del grado areotermico; anzitutto esso ricomincia a decrescere fino alla isotermia, per mutar poi di segno e dar luogo ad un aumento di temperatura col crescer dell'altezza; e pare che vi siano due di tali inversioni superiori, cioè la prima fra i 10 ed 11 000 *m* e la seconda verso i 18 000 *m*.

Variazione periodica giornaliera del coefficiente di rifrazione. — Fin dal principio del secolo XIX l'esploratore Tralles dedusse come risultato delle sue numerose osservazioni di rifrazione fatte dal 1793 al 1804 su diverse cime delle montagne svizzere che *al mattino ed alla sera la rifrazione terrestre è maggiore che durante il giorno.* Cosicchè il Tralles precedette W. Struve ed il generale Baeyer nella scoperta della variazione del coefficiente di rifrazione in dipendenza delle varie ore della giornata.

Le conseguenze dedotte da Baeyer nella livellazione fra Swinemünde e Berlino sono precisamente le seguenti:

1° *Nelle stagioni fresche la rifrazione cresce;* il che è naturale, poichè il mezzo diventa più denso;

2° Se si considera un raggio luminoso compreso fra due punti della superficie terrestre, *nelle stagioni calde la rifrazione è d'ordinario maggiore nel punto più alto*, mentre *l'opposto accade nelle stagioni fredde;* e questo è spiegato dal

fatto che nei mesi caldi, pel calore riflesso dalla terra, gli strati d'aria più bassi sono meno densi dei più alti, il che non avviene nei mesi freschi;

3° *La rifrazione varia nel corso della giornata; essa diminuisce dal mattino fino al mezzodì, ora in cui presenta un minimo, per poi ricrescere quasi colla stessa legge da mezzodì fino alla sera;* però diminuzione ed aumento non sono costanti per tutte le stagioni. — E Baeyer dimostra, ed Hartl pone in piena evidenza nelle sue belle ricerche sulla rifrazione terrestre, come questa variazione giornaliera della rifrazione dipenda essenzialmente dal modo con cui varia il decremento della temperatura coll'altezza, e che gli altri fattori, come la pressione, l'umidità, ecc. non entrino in giuoco se non in linea affatto secondaria. A scopo di ipsometria (livellazione trigonometrica), è conveniente eseguire le osservazioni di distanze zenitali di oggetti terrestri nelle varie stagioni dalle ore 10 alle 14, giacchè è questo l'intervallo della giornata in cui la rifrazione è minore, e, essendo assai costante, manifesta in modo poco saltuario la sua influenza sulle misure zenitali;

4° *Il coefficiente di rifrazione è quasi esattamente proporzionale al semiarco diurno solare contato a partire dal mezzogiorno vero* (1), cosicchè, chiamando T tale arco, ed a un coefficiente da determinarsi per mezzo delle osservazioni, sarà:

$$k = a\,T \qquad [10].$$

Baeyer ritiene che sia all'incirca: $a = 0{,}2132$.

Ma la legge [10] dataci da Baeyer non serve pel tempo immediatamente prima e dopo il mezzogiorno; e, lungi dal fornirci alcun valore assoluto della rifrazione, non può ri-

(1) Essendo φ la latitudine locale e δ la declinazione del sole a mezzodì vero nel giorno che si considera, il semiarco diurno Ω si determina con sufficiente approssimazione colla formola:

$$\cos \Omega = -\tan \varphi \tan \delta.$$

Quindi per ridurre un'indicazione oraria d'un dato giorno a frazione del semiarco diurno, basta dividere per questo (ridotto in tempo) la differenza fra l'ora data e quella del mezzodì vero locale.

ferirsi che alle sue variazioni grossolane coll'ora del giorno, poichè, in caso contrario, per la medesima ora dello stesso giorno di anni diversi dovrebbe aver luogo sempre la medesima rifrazione, il che non fu mai riscontrato.

Dai risultati delle osservazioni inerenti alla triangolazione di Mecklemburgo si ricavò la seguente formola d'interpolazione, valevole pei mesi estivi:

$$k = 0,174 + 0,075 . \operatorname{sen} (268^\circ 34' + T^\circ) \qquad [11]$$

essendo T^o il tempo espresso in arco, sicchè per: $T = 1$,

$$T^o = 90^\circ.$$

E finalmente Hartl, verificando nella Germania settentrionale i risultati trovati a Mecklemburgo, ci dà una legge parabolica di variazione del coefficiente medio di rifrazione, espressa dalla relazione:

$$k = a + b\, T^2 \qquad [12]$$

ove a e b sono due costanti proprie di ogni regione (per la Germania settentrionale Hartl trovò $a = 0,1$ e $b = 0,077$) e T la frazione del semiarco diurno corrispondente all'ora che si considera. Però questa formola suppone che nelle due metà della giornata il coefficiente di rifrazione varii simmetricamente rispetto al mezzogiorno vero, e non è applicabile in caso contrario.

Ciò premesso, passiamo succintamente in rassegna le principali teorie della rifrazione terrestre.

Teoria della rifrazione di Bouguer. — Fra le varie teorie della rifrazione terrestre la più semplice è quella di Bouguer (1729), la quale dà risultati concordanti con grande approssimazione coi valori effettivamente osservati per traiettorie luminose comprese fra punti il cui dislivello sia piccolo e che non distino fra di loro più di 25 *km*.

Indicando con r_1 e μ_1 il raggio vettore e l'indice assoluto di rifrazione relativi al punto P_1 (v. fig. 1ª) e con r e μ

quelli relativi ad un altro punto qualunque P dell'atmosfera, Bouguer ammette la relazione:

$$\frac{r_1}{r} = \left(\frac{\mu}{\mu_1}\right)^m \qquad [13],$$

ove m è una costante maggiore della unità, da determinarsi per mezzo delle osservazioni.

Si deduce dalla [13] che, chiamando k_1 e k_2 i coefficienti di rifrazione in P_1 e P_2, si ha:

$$k_1 = k_2 = -\frac{1}{m} \qquad [14],$$

donde:

$$\Delta z_1 = \frac{1}{2} k_1 \gamma = \Delta z_2 = \frac{1}{2} k_2 \gamma \qquad [15];$$

e la [15] ci dice che i raggi di curvatura della traiettoria luminosa nei suoi punti estremi sono eguali: e poichè P_1 e P_2 sono punti qualunque della traiettoria stessa, se ne conclude che: *Nella ipotesi di Bouguer il coefficiente di rifrazione ed il raggio di curvatura della traiettoria luminosa sono costanti, quindi la forma della curva è circolare.*

È facile dimostrare che, secondo l'ipotesi di Bouguer, la temperatura dell'aria (e quindi sensibilmente anche la sua densità) deve diminuire in progressione aritmetica col crescere dell'altezza: e precisamente che, se si sale di 58,6 m nell'atmosfera, la temperatura dovrà diminuire di 1° C. Ora questo dato è ben diverso dalla realtà, come appare dai risultati degli scandagli dell'atmosfera, di cui già feci un cenno; e quindi la teoria di Bouguer, dando luogo ad una legge di decremento troppo rapido della temperatura dell'aria coll'altezza, non si potrà certamente applicare alla rifrazione astronomica, che considera traiettorie luminose attraversanti tutta l'atmosfera.

Trattandosi invece della rifrazione terrestre, la quale si riferisce solo ad una parte dell'atmosfera, la teoria di Bouguer ci conduce a risultati abbastanza esatti, purchè il coefficiente di rifrazione,che è variabile coll'altezza, si mantenga

sensibilmente costante nei limiti delle differenze di livello fra due punti della superficie terrestre; ed infatti le livellazioni trigonometriche, in cui si adottino coefficienti di rifrazione costanti, ci danno sempre ottimi risultati per intervalli che non superino 10 *km*.

In generale, per avere il coefficiente di rifrazione, si ricorre alla formola [5], mediante la quale si determina, per ogni coppia di osservazioni reciproche e contemporanee, il valore del coefficiente di rifrazione, che risulterà conveniente allo strato d'aria nel momento dell'osservazione; e si assume poi come coefficiente di rifrazione costante la media di un gran numero di determinazioni fatte in condizioni diverse, per eliminare l'influenza delle casuali alterazioni di densità degli strati atmosferici. Ed è appunto seguendo l'antica teoria di Bouguer che i geodeti, ritenendo impossibile di fronte agli strati atmosferici molteplicemente disturbati tener conto dei rapporti di rifrazione veramente esistenti nell'atmosfera, si limitarono per molto tempo alla supposizione di un arco circolare per la traiettoria luminosa, ammettendone però una curvatura temporaneamente variabile, osservando essenzialmente col metodo delle distanze zenitali reciproche e simultanee, ed immaginando la traiettoria luminosa fra due punti coincidente col suo cerchio osculatore medio.

E difatti fin da tempi alquanto remoti, ed in quasi tutti i lavori classici dei varî paesi civili, furono adottati, secondo la teoria di Bouguer, coefficienti regionali di rifrazione costanti, i quali, naturalmente, risentono assai della influenza locale e sono affetti da errori probabili abbastanza forti.

Appare da quei dati come pel coefficiente di rifrazione si siano ottenuti tutti i possibili valori fra 0 e 0,50; talvolta furono osservati perfino coefficienti di rifrazione negativi (1);

---

(1) Amsler-Laffon ritiene che durante il rosseggiar delle Alpi il coefficiente di rifrazione sia eguale ad 1; e, poichè si dimostra che in prima approssimazione il coefficiente di rifrazione in un punto qualunque della traiettoria luminosa vale il rapporto del raggio vettore r nel punto con-

e possiamo ritenere che il valore dello scostamento medio del coefficiente di rifrazione costante (medio di tutti i valori osservati) dal suo valor vero ammonta a circa $^1/_4$ del suo importo totale.

Effettivamente il coefficiente di rifrazione k non è costante; anzi una certa legge nella sua variabilità fu trovata così sensibile, che furono date parecchie formole empiriche, soddisfacenti alle osservazioni sperimentali, per calcolarne il valore in funzione sia delle circostanze atmosferiche, che della posizione del punto d'osservazione sulla superficie terrestre. In generale si pone:

$$k = f(t, b, s) \qquad [16],$$

essendo f una certa funzione della temperatura t, pressione b e distanza s; ovvero:

$$k = f(h, s) \qquad [17],$$

ove h esprime l'altezza del punto che si considera sul livello del mare.

È appunto la formola [17], sviluppata secondo il teorema di Mac-Laurin, che fu adottata dall'istituto geografico militare nel calcolo dei risultati ottenuti dalle ricerche in Piemonte e Liguria fatte nel 1877 e 1879 dall'ing. Pucci, e da quelle compiute nel Veneto dal colonnello L. De Stefanis. La formola definitiva per k, ottenuta applicando il metodo dei minimi quadrati alle osservazioni fatte, è la seguente:

$$k = 0,0876 + 0,0000019\, s^{\frac{1}{p}} - 0,000023\, h^{\frac{1}{q}} \qquad [18],$$

in cui p e q sono due costanti maggiori di 1 da determinarsi colla esperienza.

Zach trovò la seguente formola, che diede buoni risultati:

$$k = 0,1516 \,.\, 1,06041^{-\left(28^{\circ} - \frac{b}{27}\right)} \qquad [19],$$

siderato (v. fig. 1ª) al raggio di curvatura della traiettoria nel punto stesso, si avrebbe nel caso ammesso da Amsler-Laffon che il raggio di curvatura della curva luminosa sarebbe eguale a quello della terra; ma al caso di $k = 1$ corrisponde il valore affatto anormale del gradiente termico $\frac{dt}{dh} = -13^{\circ},07$.

essendo b lo stato barometrico in millimetri; e W. Struve, dallo studio dei risultati da lui ottenuti nella Russia Orientale e di quelli di Fuss, Sawitsch e Sabler nella livellazione trigonometrica fra il M. Nero ed il M. Caspio, dedusse la seguente formola empirica pel coefficiente della *rifrazione normale* (quella cioè che si ha verso mezzogiorno):

$$k = 0,1448 \,.\, 1,011838^{(20-t)} \,.\, \frac{b}{736,586} \cdot \left(1 + \frac{1,79}{H_m}\right) \qquad [20],$$

ove: H_m = altezza assoluta sul livello del mare, media fra quelle dei due punti geodetici, di stazione e mirato;

b = stato barometrico in millimetri (ridotto a 0°) nel punto stazione;

t = temperatura dell'aria in C° nel luogo d'osservazione.

Teoria della rifrazione di Bessel. — Detti r_1 e ρ_1 il raggio vettore e la densità atmosferica nel punto P_1 della traiettoria luminosa (v. fig. 1ª) ed r e ρ quelli in un altro suo punto qualunque P, Bessel, fondando essenzialmente le sue ricerche di rifrazione sulle celebri osservazioni di Bradley, trovò la relazione:

$$\frac{\rho}{\rho_1} = e^{-\beta \frac{r - r_1}{r}} \qquad [21],$$

ove e è la base dei logaritmi neperiani e β un coefficiente da determinarsi sperimentalmente per mezzo delle osservazioni.

I valori della β variano entro limiti strettissimi col variare della pressione e della temperatura; e Bessel, determinatala in guisa che le rifrazioni date dalle formole teoriche si scostassero il meno possibile da quelle effettivamente osservate, trovò

$$\beta = 745,747 \,,$$

per una temperatura

$$t_0 = 9°,3 \; C$$

ed una pressione barometrica di 760 *mm*.

Si dimostra facilmente che, nella ipotesi di Bessel, il coefficiente di rifrazione in un punto della traiettoria è espresso da:

$$k = \lambda \beta b (\alpha t - 1) \quad [22],$$

essendo λ una costante, eguale circa a 5,009; β il coefficiente di cui prima si è parlato; b la pressione barometrica in millimetri; e t la temperatura del luogo che si considera. La [22] ci dice subito che, colla teoria di Bessel, il coefficiente di rifrazione è variabile, e precisamente diminuisce col diminuire della pressione e della temperatura, cioè col crescere dell'altezza; mentre, come si è visto, nella ipotesi di Bouguer rimaneva costante lungo la traiettoria luminosa.

Si dimostra poi anche, riferendo la traiettoria luminosa a due assi cartesiani ortogonali, di cui quello delle x sia la sua tangente in P_1, che nella ipotesi di Bessel, ed entro i limiti di differenza di livello, per cui si possa ritenere $\frac{r_1}{r_2} = 1$ (v. fig. 1ª), *il raggio luminoso descrive prossimamente nell'atmosfera una parabola di 2° grado.*

L'ipotesi di Bessel è, per ciò che riguarda la legge delle temperature, intermedia fra quella di Bouguer (la quale, come già vedemmo, ci dà una legge di decremento proporzionale all'altezza, ma troppo rapido, della temperatura) e l'ipotesi che la temperatura dell'aria sia costante col crescere dell'altezza. Del resto si dimostra facilmente che, per brevi tratti di curva luminosa e per traiettorie intercedenti fra punti quasi egualmente elevati sul livello del mare, le due teorie di Bouguer e di Bessel si possono ritenere fra loro coincidenti.

Col valore di β assunto da Bessel, le rifrazioni astronomiche calcolate in base alla ipotesi [21] concordano molto bene con quelle osservate sperimentalmente, almeno per distanze zenitali che non superino 88°; e questa concordanza non solo ci dà fiducia nella ipotesi di Bessel applicata alla rifrazione astronomica, ma starebbe a provare che negli strati atmosferici superiori, non ostante la variabilità delle

correnti aeree e dei fenomeni meteorologici, regna una disposizione abbastanza regolare.

Tuttavia l'ipotesi di Bessel offre l'inconveniente di darci una legge di diminuzione della temperatura coll'altezza, migliore sì di quella di Bouguer, ma sempre in evidente contraddizione coi dati della osservazione.

Infatti essa ci dà un decremento di temperatura dell'aria, in vicinanza del terreno, di 1°C per ogni 815 *m* d'elevazione, quando la temperatura al livello del suolo sia di 10°: questo è un risultato ben lontano dai dati di tutte le osservazioni eseguite, che mostra come l'ipotesi di Bessel non ci rappresenta neppur essa il vero decrescimento della temperatura, almeno nelle basse regioni dell'atmosfera.

E d'altra parte, se si volesse assegnare al coefficiente β un valor tale, che fosse verificata la velocità di variazione della temperatura osservata da Gay-Lussac e dagli altri, di 1°C per 173 *m*, le rifrazioni calcolate colla formola di Bessel resterebbero alterate in modo, da non accordarsi più bene colle rifrazioni osservate.

Altro inconveniente, poi, che presenta la teoria di Bessel è che la diminuzione della temperatura risulta pressochè indipendente dalla temperatura del terreno (iniziale) t_0, mentre vi sono ragioni teoriche ed empiriche per ammettere che la temperatura dell'aria diminuisca tanto più rapidamente coll'altezza, quanto maggiore è il suo valore iniziale.

Teoria della rifrazione di Bauernfeind. — C. M. von Bauernfeind, che fece importantissime osservazioni e studi sulla rifrazione, dopo ampio esame delle osservazioni sue e di altri geodeti, ci diede nel 1866 una teoria sulla rifrazione, ponendone a base la seguente legge per la costituzione dell'atmosfera:

La temperatura nell'atmosfera diminuisce in progressione aritmetica col crescere dell'altezza; inoltre la temperatura assoluta dell'aria è proporzionale alla radice sesta della sua pressione.

Indicando, quindi, con p, T, ρ la pressione, temperatura assoluta e densità dell'aria in un suo punto qualunque, e con p_0, T_0, ρ_0 quelle al livello del suolo sulla stessa verticale, Bauernfeind suppose:

$$\frac{p}{p_0} = \left(\frac{T}{T_0}\right)^6 \qquad [23],$$

da cui ricavasi facilmente:

$$\frac{\rho}{\rho_0} = \left(\frac{T}{T_0}\right)^5 \qquad [24],$$

Ma la teoria di Bauernfeind dà luogo ad una formula così complessa pel coefficiente di rifrazione, che essa è praticamente inapplicabile; ed ha poi sempre il punto debole di basarsi sulla ipotesi della diminuzione di temperatura dell'aria, proporzionale all'altezza.

Teoria della rifrazione di Jordan. — Jordan, nella ipotesi che la traiettoria luminosa fra due punti P_1 e P_2 sia rappresentabile con una *parabola di 3° grado*, ricavò le seguenti espressioni pei valori del coefficiente di rifrazione nei due punti estremi P_1 e P_2 della traiettoria stessa:

$$k_1 = \frac{2\,x_1 + x_2}{3} \quad ; \quad k_2 = \frac{x_1 + 2\,x_2}{3} \qquad [25],$$

ove, indicando con t_1 e t_2 le temperature atmosferiche in C°, e con b_1 e b_2 gli stati barometrici in millimetri (ridotti a 0°), x_1 ed x_2 si ricavano delle espressioni:

$$\begin{aligned} x_1 &= 0,\,000\,292\,86\,\frac{b_1}{760}\,\frac{1}{1+\alpha\,t_1}\left(\frac{1-\alpha\,t_1}{\mathrm{M\,B}} - n_1\,\alpha\right) r \\ x_2 &= 0,\,009\,292\,86\,\frac{b_2}{760}\,\frac{1}{1+\alpha\,t_2}\left(\frac{1-\alpha\,t_2}{\mathrm{M\,B}} - n_2\,\alpha\right) r \end{aligned} \qquad [26].$$

nelle quali:

$M = 0{,}4342945 =$ modulo dei logaritmi di Briggs;

$\alpha = 0{,}003665 =$ coefficiente di dilatazione cubica dell'aria;

r = raggio di curvatura terrestre per la media altezza dei punti osservati P_1 e P_2;

B è il coefficiente barometrico che entra nella formola di Laplace per la livellazione barometrica;

$$h = B\left(1 + \alpha \frac{t + t_1}{2}\right) \log \frac{b_1}{b} \quad [27],$$

ed il valore di B è dato dalla espressione:

$$B = 18400\left(1 + 0,377 \frac{e_m}{b_m}\right)(1 + 0,00265 \cos 2 \varphi_m)\left(1 + 2 \frac{H_m}{r}\right) \quad [28],$$

essendo:

e_m = elasticità media del vapor d'acqua contenuto nell'aria;

$b_m = \frac{b + b_1}{2}$ = pressione barometrica media fra quelle dei due punti d'osservazione;

φ_m = latitudine geografica media;

H_m = altezza media sul livello del mare;

r = raggio medio terrestre.

Secondo Jordan, il valore di B, variando entro limiti assai ristretti, si può ritenere *costante.*

Quanto ad n_1 ed n_2, essi esprimono le variazioni di temperatura per un metro d'altezza nelle vicinanze dei punti P_1 e P_2; ed il vantaggio della formola di rifrazione di Jordan è appunto quello di non fare alcuna determinata supposizione sulla diminuzione di temperatura coll'altezza, bensì di lasciar libero chi calcola di introdurre per n un valore numerico od una espressione che più sia conveniente alle circostanze regnanti.

Jordan stesso ha applicato con ottimi risultati le sue formole alla lunga serie di osservazioni Kupferkuhle-Brocken eseguite dal generale Baeyer: e l'Hartl le ha pure applicate con successo alle osservazioni eseguite per conto dell'*United States Coast Survey* nel 1876 fra le due stazioni di Bodega Head e Ross Mountain in America.

Ma effettivamente gli ulteriori studi hanno dimostrato che non è vantaggioso legare in una stessa formola, come fece

Jordan (vedi formole [25]), i coefficienti x_1 ed x_2, che dipendono dalle condizioni meteorologiche di ciascuna delle due stazioni, specialmente allorquando le traiettorie luminose sono assai lunghe. Certamente dal punto di vista teorico e geometrico, se consideriamo l'intera traiettoria luminosa, l'ultimo suo elemento, verso P_2, e quindi le condizioni atmosferiche in P_2, devono influire su tutti gli altri elementi della curva, epperò anche su P_1; ma in pratica, come osserva l'Helmert, specialmente se i punti sono lontani od a notevole dislivello, possono avverarsi lungo la traiettoria luminosa diverse cause di perturbazione, le quali possono ridurre ad essere insignificante l'influenza dell'ultimo elemento sul primo. Forse quindi la teoria di Jordan potrebbe dare risultati pratici migliori, se si adoperasse, nella ricerca di ognuno degli angoli di rifrazione Δz_1 e Δz_2, il solo coefficiente x_1 od x_2 relativo alla stazione che si considera.

Le ipotesi di Mendeleef e di Oppolzer. — Applicazione alla teoria di Jordan. — Mendeleef, dalla discussione delle osservazioni termo-barometriche eseguite da Glaisher nelle sue famose ascensioni areostatiche, dedusse nel 1876 la seguente relazione lineare fra la temperatura t e la pressione p in un punto qualunque dell'atmosfera sopra una data verticale:

$$t = -36^\circ + \frac{p}{p_0}(t_0 + 36^\circ) \qquad [29],$$

essendo t_0 e p_0 temperatura e pressione atmosferica alla superficie del suolo; formola empirica, che, rappresentando la distribuzione verticale della temperatura come funzione lineare della pressione, ha sulle altre il vantaggio, nello studio della costituzione atmosferica, di legare fra loro solo quantità direttamente osservate.

Hann e Woeikof hanno modificato la formola [29] secondo le ultime ricerche nella seguente:

$$t = -42^\circ + \frac{p}{p_0}(t_0 + 42^\circ) \qquad [30].$$

Cerchiamo la velocità di variazione della temperatura coll'altezza, in prossimità del suolo, che corrisponde alla relazione [30]. Per questo, sia h l'altezza del punto $P\,(p\,,t\,,\rho)$ (ove ρ è la densità) sul punto $P_0\,(p_0\,,\,t_0\,,\,\rho_0)$ situato sulla superficie terrestre nella stessa verticale di P, e ricordiamo la formola [8]:

$$d\,p = -\,g\,\rho\,.\,d\,h \qquad [8].$$

Avremo allora, tenendo conto delle [8] e [30]:

$$\frac{d\,t}{d\,h} = \frac{d\,t}{dp}\frac{d\,p}{d\,h} = -\,g\,\rho\,\frac{t_0 + 42^\circ}{p_0} \qquad [31],$$

e quindi, per $h = 0$:

$$\left(\frac{d\,t}{d\,h}\right)_0 = -\,g_0\,\rho_0\,\frac{t_0 + 42^\circ}{p_0} = -\,\frac{t_0 + 42^\circ}{l} = -\,\frac{t_0 + 42^\circ}{l_0\,(1 + \alpha\,t_0)} \qquad [32],$$

avendo posto, secondo le notazioni di Bessel, $l = \frac{p_0}{g_0\,\rho_0}$, che esprime l'altezza di una colonna d'aria omogenea, di densità ρ_0, capace di produrre la pressione p_0 alla sua base, supposta la gravità costante ed eguale a g_0 ovunque; ed essendo l_0 il valore di l corrispondente alla temperatura di 0° e pressione di 760 *mm*, cioè $l_0 = 7991$ *m*. La [32] ci dà i seguenti valori del numero di metri di dislivello corrispondente ad 1° *C* di diminuzione di temperatura:

per $t_0 =$	— 10°	0°	10°	20°	30°
metri	241	190	159	138	123

valori che variano ben poco, quando si voglia tener conto della umidità dell'aria. Si dimostra poi facilmente, calcolando le derivate $\frac{d\,p}{d\,h}$ e $\frac{d\,t}{d\,h}$ per una altezza h qualunque, che, colla ipotesi di Mendeleef, la pressione e la temperatura atmosferica diminuiscono continuamente coll'altezza, e che le velocità di decremento di pressione e temperatura vanno diminuendo coll'elevazione.

M. Oppolzer ci diede nel 1884, invece della formola (29):

$$t = -\,C + \frac{\rho}{\rho_0}\left(t_0 + C\right) \qquad [34],$$

essendo ρ e ρ_0 rispettivamente le densità dell'aria sulla stessa verticale nel punto che si considera e presso terra.

Ora, ho voluto ricordare le due importanti formole di Mendeleef e di Oppolzer, e farne una applicazione utilissima alla teoria di Jordan, per ricavarne una formola pratica pel coefficiente di rifrazione in Italia, perchè il prof. De Marchi (1) della R. Università di Padova, in un suo studio matematico interessantissimo sulla costituzione dell'atmosfera, è giunto ad una formola che presenta grandi analogie colle precedenti [33] e [34] (le quali poggiano su basi strettamente empiriche), e dà anzi di esse una razionale interpretazione teoretica, sostituendovi all'elemento pressione (Mendeleef), od a quello densità (Oppolzer) l'elemento trasparenza degli strati atmosferici.

Il De Marchi, infatti, nella ricerca degli elementi e delle leggi, da cui sono determinate la temperatura dell'aria e le sue variazioni, assunse come legge di radiazione dell'aria e del suolo verso il cielo la legge di Newton, espressa dalla formola semplicissima:

$$d\,Q = \sigma\,(t_0 - t)\,d\,\theta \qquad [35],$$

ove $d\,Q$ è la quantità di calore guadagnata o perduta da una particella d'aria nell'elemento di tempo $d\,\theta$, t la temperatura della particella, t_0 la temperatura di una superficie ideale che sostituisca tutti i corpi radianti verso la particella, e σ un coefficiente numerico dipendente dalle unità di calore, temperatura, massa e tempo assunte; e trovò così la seguente formola per *l'equilibrio termico di un elemento qualunque dell'atmosfera :*

$$t = \left(t_e + \frac{S + V}{m\,u\,v}\right) + \left[t_s - \left(t_e + \frac{S + V}{m\,u\,v}\right)\right] \frac{n}{m + n} \qquad [36],$$

nella quale:

---

(1) De Marchi. — *Le cause dell'êra glaciale.*

u = potere radiante assoluto delle superficie radiatrici: che si ritiene eguale pel suolo e pel cielo, e vale all'incirca $\frac{1}{100}$;

v = potere assorbente dell'aria per unità di volume e pel calore oscuro; eguale, cioè, a quella frazione del calore radiato dal suolo e dal cielo, che, penetrato in un cm^3 d'aria, nell'unità di tempo, vi rimane assorbito, elevandone la temperatura;

m = coefficiente di trasparenza superiore; eguale, cioè, alla frazione di calore lasciato passare dalla particella che si considera attraverso lo strato sovrastante;

n = coefficiente di trasparenza inferiore;

t = temperatura della particella che si considera;

t_s = temperatura del suolo;

t_c = temperatura del cielo: intendendo per essa la temperatura di una superficie ideale, di massimo potere radiante, che equivalga, per effetto radiante sulla particella, a tutta l'atmosfera ed a tutti i corpi celesti, meno il sole;

$S\, d\theta$ = alla quantità di calore solare che nel tempo piccolissimo $d\theta$ è assorbito dalla particella;

$V\, d\theta$ = alla quantità di calore assorbito dalla particella nell'elemento di tempo $d\theta$, per effetto di tutti i fenomeni meteorologici (venti, variazioni adiabatiche della densità, trasformazioni del vapore acqueo, elettricità atmosferica, ecc.).

La formola [36] si può mettere sotto la forma:

$$t = -C + (t_s + C)\frac{n}{m+n} \qquad [37],$$

ove si è posto:

$$-C = t_c + \frac{S+V}{m\,u\,v};$$

allora si vede subito come l'equazione [37] presenti una analogia perfetta colle formole empiriche di Mendeleef ed Oppolzer [33] e [34]; dalla quale analogia si deduce che queste ultime formole si possono considerare come espressione del-

l'equilibrio reale del calore radiato nell'atmosfera, quando si ammettono le seguenti condizioni:

1° che la temperatura media t_0 dell'atmosfera presso terra sia poco differente dalla temperatura media t_s del suolo;

$$2^\circ \text{ che sia } t_c + \frac{S+V}{m\,u\,v} = -C = -42^\circ;$$

$$3^\circ \text{ che la frazione } \frac{n}{m+n} \text{ sia eguale a } \frac{p}{p_0} \text{ (Mendeleef),}$$

$$\text{ovvero sia } \frac{n}{m+n} = \frac{\rho}{\rho_0} \text{ (Oppolzer).}$$

Ora la prima condizione pochissimo si scosta dalla realtà; la terza pure si presenta quasi spontanea; colla seconda, poi, si viene a meglio definire la costante di Mendeleef, la quale, come si vede, differisce di poco dalla temperatura del cielo t_c, quale già si è definita.

Applichiamo dunque l'ipotesi di Mendeleef, sotto la forma [30], alla formola [26] e alla [32].

Possiamo scrivere:

$$x_1 = 0,00029286\,\frac{b_1}{760}\,\frac{1}{1+\alpha\,t_1}\left[\frac{1-\alpha\,t_1}{M\,B} - \alpha\left(\frac{d\,t}{d\,h}\right)_1\right] r \quad [38],$$

$$\left(\frac{d\,t}{d\,h}\right)_1 = -\frac{t_1+42^\circ}{l_0\,(1+\alpha\,t_1)} = -\frac{t_1+42^\circ}{7991.\,(1+0,003665\,t_1)} \quad [39],$$

Con alcune semplificazioni e con molta approssimazione si ricava da queste:

$$x_1 = \left[\overline{11}, 6832444\right] b_1\, r\,\frac{1-0,003665\,t_1}{1+0,003665\,t_1} \times$$

$$\times \frac{1-[\bar{3},5640750]\,(t_1+42^\circ)\left(1+0,377\,\frac{e_m}{b_m}\right)(1+0,00265\cos 2\,\varphi_m)\left(1+2\,\frac{H_m}{r}\right)}{\left(1+0,377\,\frac{e_m}{b_m}\right)(1+0,00265\cos 2\,\varphi_m)\left(1+2\,\frac{H_m}{r}\right)} \quad [40],$$

ove le quantità fra [ ] indicano i logaritmi dei numeri corrispondenti, e, ripetiamolo, r è il raggio di curvatura terrestre per la media altezza dei due punti d'osservazione P_1 e P_2, e_m e b_m si ottengono come medie di tutti i valori osser-

vati per e e b nelle due stazioni, φ_m è la latitudine geografica media delle due stazioni stesse, ed H_m la loro altezza media sul livello del mare.

Qualora si adotti per l'Italia una φ ed una r costanti, e precisamente $\varphi_m = 42^\circ$, $r = 636\,3340^m$, dalla relazione [40] si ricava subito la seguente:

$$x_1 = A \frac{b_1}{(1 + \alpha t_1)^2} \left[D + \alpha t_1 + E \frac{e_m}{b_m} + F H_m \right] \qquad [41],$$

in cui:

$A = 0{,}00030685$;
α = coefficiente di dilatazione atmosferico $= 0{,}003665$;
$D = 1{,}153653$;
$E = -0{,}376896$;
$F = -0{,}000000314213$.

La formola [41] ci dà il valore di x_1 nella stazione P_1 in funzione delle quantità b_1 (in millimetri e ridotta a 0°) e t_1 (in C°), osservate in P_1, e delle e_m, b_m, H_m medie delle due stazioni P_1 e P_2.

Ma già si disse che il coefficiente barometrico B (vedi formola [28]), variando entro limiti assai ristretti, si può ritenere costante; e Jordan ricavò per la Germania $B = 18464$, ritenendo per questa regione $\frac{e_m}{b_m} = 0{,}01$, $\varphi_m = 50^\circ$, $H_m = 500^m$ ed $r = 6370000^m$. Per l'Italia, dalle numerose osservazioni eseguite in ogni sua parte, ho ricavato come media $\frac{e_m}{b_m} = 0{,}015$, ed ancora $H_m = 500^m$. Quindi con $\varphi_m = 42^\circ$ ed $r = 6363340^m$, si ha per la nostra regione: $B = 18512$. Si ricava allora, con pochi passaggi, dalla [26]:

$$x_1 = 0{,}000304995 \frac{b_1}{(1 + 0{,}003665\, t_1)^2} (1{,}15486786 + 0{,}00368733\, t_1) \quad [42],$$

formola di approssimazione, valevole per l'Italia, da cui ricavasi il valore di x_1 in P_1, ed analogamente quello di x_2 in P_2, valori che ci daranno quelli dei coefficienti di rifrazione parziali k_1 e k_2, o per mezzo delle formole [25] di Jordan, o,

trattandosi di traiettorie lunghe, ritenendo addirittura, come già ebbi occasione di dire, $k_1 = x_1$ e $k_2 = x_2$.

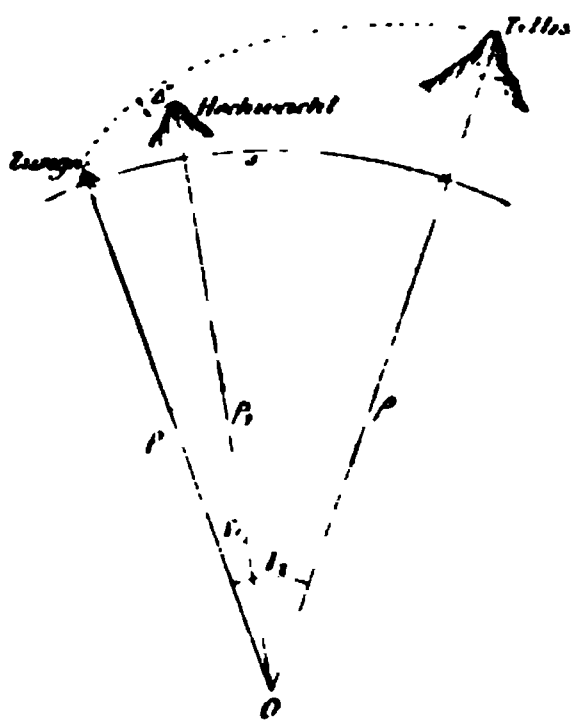
La formola analoga alla [42,] valevole per la Germania e basata sui dati già esposti di Jordan, è:

$$x_1 = 0,00030611 \frac{b_1}{(1 + 0,003665\, t_1)^2} (1,15447 + 0,0036778\, t_1) \quad [43],$$

Le osservazioni di rifrazione in rapporto alla distribuzione della pressione aerea. — Sono importantissime le osservazioni eseguite da J. Maurer alla stazione centrale meteorologica di Zurigo negli anni 1900-1901, perchè osservazioni effettive di oggetti convenientemente scelti nell'atmosfera libera, portate poi nel loro esame in rapporto intimo colle forme tipiche della distribuzione della pressione aerea, che sono i cicloni e gli anticicloni.

Fig. 2ª.

Premettiamo che davanti alle finestre della stazione di Zurigo si estende verso S e SE, alla distanza di 50-70 *km*, una maestosa corona di alte Alpi, fra cui spicca, pel suo profilo acuto il Titlis, alto 3288 *m* (fig. 2ª) (1).

Nel medesimo azimut, verso sud, immediatamente dopo il bacino del lago di Zurigo, si innalza l'altura boscosa dell'Albiskette col Hochwacht-Pavillon. Ora, tutte le volte che

(1) Staziono di Zurigo : 493, 16 *m* sul mare.
Segnale di Hoch wacht : 885, 50 *m* sul mare.
Segnale di Titlis : 3288, 10 *m*. » »
Distanza sferoidica Zurigo – Titlis : s = 67860 *m*.
$\gamma_1 = 0^\circ\, 06'\, 41'',9722$.
$\gamma_2 = 0^\circ\, 36'\, 30'',8754$.
Raggio di curvatura medio Zurigo – Hochwacht ρ' = *m* 6369580.
» » » » Zurigo – Titlis: ρ'' = *m* 6369320.

la visibilità delle Alpi lo permise, (il qual caso in Isvizzera si presenta sempre col tipico vento del Föhn, o vento di mezzogiorno, specialmente se tale situazione si trova nella zona di un anticiclone con diminuzione di pressione verso N o verso W), fu misurata l'elevazione angolare Δ'' della cima del Titlis sul segnale del Pavillon. La misura della rifrazione terrestre veniva allora data dalla differenza fra l'elevazione angolare Δ'' veramente misurata collo strumento e quella [$\Delta' = 0° 15' 40'',6$] che risultò, secondo il calcolo geodetico, dalla supposizione che non esistesse rifrazione e quindi che il raggio luminoso procedesse in linea retta.

Non è qui il caso che io stia ad esporre tutta la serie di rifrazioni osservate da Maurer; serie da cui si rilevano le varie particolarità, sovente assai caratteristiche, di questa rifrazione, e le sue eventuali modificazioni prodotte dalle alterate condizioni della pressione atmosferica. Solo dirò che esse dimostrano anzitutto la variazione periodica giornaliera della rifrazione: più forti rifrazioni nelle ore del mattino e della sera, minori nelle ore del mezzogiorno e del pomeriggio, in corrispondenza colla teoria e conformemente all'andamento normale giornaliero della diminuzione di temperatura coll'altezza. In alcune giornate, però, si ebbe un comportamento della rifrazione terrestre del tutto diverso dal normale, e, spesso, con situazione atmosferica ciclonale fortemente disturbata, risultò una alterazione giornaliera della rifrazione straordinariamente piccola. È questo un fatto che basta a dimostrare come una interpretazione razionale ed esauriente del comportamento così variabile della rifrazione terrestre sia possibile solo in base alla *metereologia termodinamica*, col suo metodo odierno dell'esplorazione delle altezze. La più forte variazione giornaliera della rifrazione terrestre fu di 30'', a cui corrisponde nella stazione di Zurigo l'innalzamento di 10 *m* circa del Titlis sull'Albis-Hochwacht.

Il massimo assoluto della rifrazione fu di 181'',4; il minimo assoluto 132'',2; ed alla differenza di 49'',2 tra queste due rifrazioni *massima* e *minima* corrisponde una variazione totale di altezza dei punti osservati di 16 *m* circa.

Maurer giunge poi alla conclusione che sia esagerata l'opinione di Berndt e di altri, secondo i quali il Föhn produrrebbe una rifrazione straordinariamente aumentata, sicchè al suo avvicinarsi diverrebbero tutto d'un tratto visibili, sopra le prealture che le mascherano, alcune cime, che altrimenti sarebbero rimaste coperte alla vista; nè mai ebbe a verificare un forte disturbo nell'andamento della rifrazione durante il *rosseggiar delle Alpi*, come esigerebbe Amsler-Laffon.

Conclusione. — Poche righe per concludere.

È noto come uno dei problemi fondamentali della geodesia sia quello di determinare la forma del geoide, o superficie matematica della terra; e lo studio del suo andamento vien fatto punto per punto in base alla indagine delle deviazioni che esso presenta, rispetto ad una superficie adattabile nel miglior modo alla curvatura della terra, ma di espressione matematica più semplice di quella del geoide, superficie che è quella dell'ellissoide di rotazione.

Ora, fra i metodi di livellazione dei punti della superficie terrestre (lasciando da parte la livellazione barometrica, che dà risultati grossolani), due ve ne sono di grande importanza: quello della livellazione geometrica di precisione, e quello della livellazione trigonometrica. E poichè la prima ci dà le altezze dei punti trigonometrici d'una rete geodetica sul geoide, mentre la seconda ci dà le loro altezze sopra un ellissoide di riferimento convenientemente scelto, si comprende come, dal confronto fra i dati delle due livellazioni, si giunga all'importante risultato di ottenere pei singoli vertici d'una rete trigonometrica gli scostamenti del geoide dall'ellissoide di riferimento. Di qui si deduce quanto sarebbe grande il valore scientifico della livellazione trigonometrica, se essa non fosse suscettibile di ben più modesta precisione della livellazione geometrica, perchè fondata sulla misura di distanze zenitali, le quali sono affette dagli errori dovuti alla rifrazione; e di quest'ultima ci siamo appunto estesamente occupati in queste pagine.

Da quello che abbiamo visto, risulta che, per quanto i calcoli, cui furono sottoposte le varie teorie sulla rifrazione geodetica, mostrino che i miglioramenti introdotti successivamente in esse si risentono nei risultati pratici, tuttavia molto ancora rimane da fare e necessitano ancora lunghe serie di osservazioni e di indagini, affinchè riesca possibile stabilire criteri sicuri sulla bontà delle varie teorie finora emesse, e, occorrendo, tracciare la via per la ricerca di qualche nuova teoria, che meglio risponda alle più svariate condizioni delle osservazioni di rifrazione terrestre.

Risulta poi anche dal nostro svolgimento che ormai è sperimentalmente dimostrata la variazione periodica, talvolta notevolissima, della rifrazione durante le varie ore del giorno e forse dell'anno, per cui è necessario perseverare negli studi, per scoprirne la legge sicura; e che un effettivo progresso nel problema della rifrazione terrestre è possibile solo in rapporto intimo coll'esplorazione meteorologica delle altezze (in base alla fisica della libera atmosfera), per il che fin dal 1878 il generale Baeyer, benemerito fondatore della *misura del grado* in Europa, proponeva l'erezione di osservatorî areonautici permanenti; osservatorî che, come dicemmo, vanno oggidì moltiplicandosi in tutti i paesi del mondo civile.

Effettivamente l'aria attraversata da un raggio luminoso è così instabile, ed i fenomeni meteorologici si presentano sotto condizioni e circostanze così varie e complesse, da non permettere alcuna deduzione, che non sia fondata sopra osservazioni locali e dirette; ed a questo riguardo la 7ª conferenza generale dell'associazione geodetica internazionale, riunitasi in Roma nell'ottobre del 1883, approvando una proposta di Hartl, delegato austriaco, esprimeva il desiderio di veder moltiplicarsi, negli Stati facenti parte dell'associazione, ampi ed accurati esperimenti, sia sui fenomeni meteorologici, sia sulla quantità assoluta di rifrazione fra due punti di nota distanza e dislivello, allo scopo di stabilire l'influenza che le circostanze locali e le condizioni climateriche esercitano sulla rifrazione stessa.

Come abbiamo visto, i risultati disparati ottenuti per la rifrazione dipendono in gran parte dalle ipotesi arbitrarie che si fanno sullo stato accidentale degli strati atmosferici, ed è ben difficile separare l'effetto della inclinazione di questi strati (supposti sempre orizzontali), da quello delle irregolarità nel decremento della temperatura coll'altezza: infatti, una inclinazione di 1° rappresenta un dislivello di circa 18 *m* per chilometro, cui corrisponde una variazione nella densità atmosferica di circa 0,0017, che sarebbe compensata da una ineguaglianza di temperatura di 0°,5 *C* e da una variazione barometrica di 1,4 *mm*.

Per dare, quindi, alle speculazioni teoriche una base più solida, è necessario combinare le osservazioni della rifrazione terrestre colle osservazioni meteorologiche scaglionate lungo tutta la traiettoria luminosa, e determinare su vasta scala l'inclinazione delle superficie di livello o superficie di egual densità, come la legge della loro distribuzione nel senso verticale, nelle ore del giorno in cui si fanno le determinazioni di distanze zenitali. Solo allora si ricaverebbe una soddisfacente spiegazione delle variazioni di rifrazione; solo allora con grande approssimazione si potrebbero liberare dalla rifrazione le misure di distanze zenitali, e quindi il metodo della determinazione del geoide rispetto all'ellissoide di riferimento, per mezzo delle misure di distanze zenitali, (metodo che, annunciato già da Keplero, fu nel 1868 raccomandato da Villarceau, ed esposto in modo chiaro nel 1878 da Bruhns), di cui Grimaldi e Riccioli fecero una applicazione con cattivo successo, a causa appunto dell'incertezza sulla rifrazione, potrebbe recare un largo contributo alla ricerca della forma del geoide.

Aristide Luria
tenente del genio, dottore in matematiche

IMPIEGO IN TALUNE CONDIZIONI PARTICOLARI

DEL CERCHIO DI PUNTAMENTO D'ASSEDIÒ

Il cerchio di puntamento considerato dalla nostra Istruzione sul tiro delle artiglierie d'assedio e da fortezza si può applicare, col sussidio di adatti supporti, sia ad un orecchione della bocca da fuoco, sia invece ad un fianco della coda dell'affusto (1).

(1) I movimenti del detto cerchio sono (procedendo dal basso verso l'alto dello strumento):

un movimento trasversale — per la correzione, per lo sbandamento — attorno ad un asse che, nel cerchio applicato all'orecchione, risulta sempre parallelo all'asse della bocca da fuoco;

un movimento eclimetrico, con relativa graduazione, nel piano verticale parallelo all'asse del pezzo;

due movimenti azimutali, entrambi a giro intiero, sovrapposti, con una graduazione interposta; un movimento è destinato particolarmente per l'operazione, preliminare, del « disorientamento » (pel conseguimento del parallelismo fra l'asse del pezzo e l'asse ottico del goniometro del comandante la batteria); l'altro movimento, è destinato particolarmente per l'operazione di dare la « direzione » (valore stato misurato dal comandante la batteria, col goniometro, pel singolo bersaglio);

un movimento eclimetrico (del cannocchiale) senza graduazione per potere raggiungere il segno alle varie altezze.

Crediamo utile ricordare il principio su cui è fondato il congegno di correzione per lo sbandamento.

S'immagini la bocca da fuoco comunque disposta nello spazio; la traiettoria descritta dal proietto è contenuta, necessariamente, nel piano verticale dell'asse del pezzo (prescindiamo dalla derivazione). Tale fatto è assoluto, cioè sussiste sempre, sia o non sia inclinato l'asse degli orecchioni;

Quando il cerchio è applicato all'orecchione, se vi fosse sbandamento basterebbe agire — dopo che il pezzo avesse ricevuta l'inclinazione di tiro, o poco diversa — al relativo congegno di correzione finchè fosse centrata la bolla del corrispondente livello; centrata tale bolla, le conseguenze dello sbandamento risulterebbero eliminate. Però il puntare dall'orecchione invece che dall'affusto può riuscire indifferente solo pel primo colpo o, al più, per pochi colpi; è

---

questi, infatti, si potrebbero anche trasferire in un' altra qualsiasi posizione o, a piacere, asportare addirittura, senza che la cosa avesse che vedere per nulla col cammino seguito dal proietto. Bene inteso, quanto si è detto è relativo a quella sola posizione dell'asse del pezzo dalla quale è dipeso il cammino del proietto; cioè, si tratta esclusivamente della posizione dell'asse del pezzo allorchè il proietto parte.

Poichè la traiettoria è sempre contenuta nel piano verticale che contiene l'asse del pezzo allorchè il proietto parte, così la condizione da soddisfarsi perchè il puntamento corrisponda sempre, in direzione, alla traiettoria, cioè non vi sia mai errore in direzione, è quella che lo strumento che si adopera per puntare sia sempre orientato parallelamente al detto piano verticale che contiene l'asse del pezzo allorchè il proietto parte.

Ora, il cerchio è appunto girevole attorno ad un asticolo che, quando lo strumento è applicato all'orecchione, risulta parallelo per costruzione, all'asse del pezzo. In conseguenza, quando si fa la nota operazione, consistente nel fare ruotare il cerchio attorno al detto asticolo, finchè sia centrata la bolla del livello trasversale, cioè finchè lo strumento risulta orientato verticalmente, ottenendo così un orientamento verticale che contiene l'asticolo (o gli è parallelo, secondo il tipo dello strumento), l'orientamento verticale risultante è anche parallelo all' asse del pezzo. Ora, un orientamento che sia verticale, e al tempo stesso parallelo all'asse del pezzo, non è altro che l'orientamento parallelo al piano verticale dell'asse del pezzo. E, se si tratta dell'asse del pezzo così com' è disposto al momento in cui il proietto parte, il detto orientamento risulta parallelo al piano in cui il proietto descrive la propria traiettoria, ed il puntamento viene allora a corrispondere in direzione alla traiettoria: cioè, non può esservi errore in direzione.

Come si vede, ciò che suolsi chiamare « congegno di correzione per lo sbandamento », a rigore sarebbe piuttosto un « congegno di corrispondenza », cioè un congegno che, mantenendo sempre (purchè ne sia centrata la bolla) la voluta corrispondenza fra lo strumento e l'asse del pezzo pronto per lo sparo, impedisce addirittura che l'errore si produca.

invece troppo lento ed incomodo quando voglia farsi in modo continuativo.

Quando il cerchio è applicato all'affusto, si gode invece il vantaggio di poterlo impiegare sulla piazzuola. Condizione questa che favorisce in misura non disprezzabile l'esecuzione del puntamento e rende agevole l'apportare le variazioni ai valori segnati dallo strumento, ed, eventualmente, il verificare i valori medesimi, anche mentre lo strumento si trova sul pezzo.

Però, i vantaggi derivanti dall'accennata condizione andrebbero in molti casi perduti totalmente o quasi, se non si trovasse poi il modo di utilizzare il congegno di correzione per lo sbandamento, anche mentre il cerchio è applicato all'affusto.

Crediamo perciò di porre meglio in evidenza tutto il partito che si può trarre dal cerchio applicato all'affusto indicando qui in qual modo il cerchio medesimo possa allora continuare ad essere adoperato anche per quanto riguarda lo sbandamento.

Per ciò basta che, utilizzando quel movimento eclimetrico, colla rispettiva graduazione, che si ha nella parte inferiore dello strumento, s'inclini questo di un angolo sensibilmente eguale all'angolo di tiro; poi si agisca pure agli altri organi dello strumento, liberamente, come occorre per mirare al falso scopo.

Il che, fatto, si potrà poi sempre procedere, per lo sbandamento, nel medesimo modo in cui si procederebbe se il cerchio fosse applicato all'orecchione.

Data l'utilità di eseguire col cerchio applicato all'affusto il puntamento dei colpi successivi al primo, è certo che gioverebbe talvolta il poter seguire in tale condizione anche il primo puntamento, evitando così di dovere trasferire lo strumento dall'una all'altra posizione.

Ora, anche tale intento si può facilmente raggiungere, tenendo conto, pel cerchio applicato all'affusto, del relativo errore (da misurarsi una volta per tutte), cioè della diffe-

renza fra i valori ottenuti mirando, prima dall'orecchione e poi dall'affusto (o viceversa), ad un segno lontano (1). Aggiunto il detto errore, col proprio segno, al valore azimutale da darsi pel parallelismo, si potrà eseguire il primo puntamento dall'affusto; bene inteso se il falso scopo è in posizione adatta, e se lo sbandamento è nullo o trascurabile (circa la possibilità di trascurare lo sbandamento, si noti che ora si tratterebbe soltanto del primo puntamento).

I valori numerici della graduazione azimutale del cerchio vanno da 0 a 6400, mentre lo scostatore dell'apparecchio Siacci, dovendo corrispondere al controscostamento dell'apparecchio stesso, è relativo al caso di valori da 0 a 20. Tuttavia lo scostatore ora detto si può utilizzare benissimo anche col cerchio di puntamento, procedendo allora nel modo seguente.

Eseguito il primo puntamento, o, comunque, in quel qualsiasi momento del tiro in cui si volesse iniziare l'impiego dello scostatore, si faccia segnare il valore 0 (oppure n) centinaia e 10 unità ad uno dei due movimenti azimutali di cui lo strumento è dotato; poi, agendo liberamente all'altro movimento azimutale ed inclinando liberamente il cannocchiale, si miri al falso scopo. Ciò fatto, si ricadrà, per lo impiego dello scostatore, nella stessa condizione in cui si

(1) In mancanza di un segno lontano, si può operare egualmente, rispetto ad un segno vicino; in tal caso però, prima di fare la differenza fra le due letture, bisogna correggere il risultato di una di esse della quantità che corregge, alla distanza del falso scopo, un errore eguale alla distanza fra le due posizioni del cerchio, valutata frontalmente al falso scopo.

In luogo di confrontare fra loro, nel modo ora detto, i risultati che si ottengono col cerchio applicato all'affusto e col cerchio applicato all'orecchione, si possono invece confrontare fra loro — a piacere, e con analogo procedimento — i risultati che si ottengono col cerchio applicato all'affusto e coll'alzo. Questo secondo procedimento non permette più di godere, in ambo le posizioni, dell'ingrandimento; ma, in compenso, è indipendente dall'ipotesi che la posizione del cerchio applicato all'orecchione sia esatta.

sarebbe coll' apparecchio Siacci, salvo che i successivi valori dati dallo scostatore si dovranno ora ottenere, volta a volta, sul cerchio, con quel movimento azimutale che si era fissato al valore 10 (1).

Ecco ora un esempio, supposte coesistenti le seguenti circostanze:

Primo puntamento. — Si può, e si preferisce, operare col cerchio applicato all'affusto (e si può trascurare lo sbandamento).

Puntamenti successivi. — Si vuole puntare:

utilizzando, per quanto riguarda lo sbandamento, il congegno di correzione del cerchio;

utilizzando, per quanto riguarda lo spostamento dell'affusto nel ritorno in batteria, lo scostatore dell'apparecchio Siacci.

Agendo, col cerchio applicato all'orecchione, al movimento *parallelismo,* sino a potere mirare al segno lontano, si sia ottenuto il valore 312°°; ripetuta l'operazione col cerchio applicato all'affusto, si sia invece ottenuto il valore 315°°. Si deduce da ciò che, per ottenere, puntando

(1) Come è noto, aumentando, o diminuendo il valore segnato dal movimento *direzione*, si trasporta il tiro, rispettivamente, a destra, od a sinistra ; pel movimento *parallelismo* accade invece l'inverso. Conviene perciò riservare per le correzioni del tiro il movimento *direzione* e, in conseguenza, servirsi del movimento *parallelismo* per le correzioni relative allo spostamento dell'affusto.

La faccia dello scostatore da utilizzarsi sarà quella che corrisponde alla distanza del falso scopo espressa in metri. L'estremità dello scostatore da disporsi contro la ruota destra sarà quella che non porta i numeri 17, 20, ecc.

L'impiego dello scostatore Siacci in unione al cerchio di puntamento è previsto anche dalla nostra istruzione sul tiro (fascicolo II, n. 67), ma soltanto come mezzo per ottenere, già computata, la correzione da apportarsi al valore primitivo, e non già come mezzo per ottenere direttamente il nuovo valore da farsi segnare al cerchio.

dall'affusto, il medesimo risultato che si otterrebbe puntando dall'orecchione, basterà aggiungere $3^{\circ\circ}$ al valore che verrà comandato pel *parallelismo*. Lo strumento viene lasciato applicato all'affusto.

Viene comunicato al pezzo, pel *parallelismo*, il valore $756^{\circ\circ}$: si gradua pel valore $759^{\circ\circ}$.

Viene comandata alla batteria, per un dato bersaglio, la *direzione* $1348^{\circ\circ}$: si gradua per questa, e si punta.

Eseguito il primo puntamento:

si fissa a $10^{\circ\circ}$ (oppure a $10^{\circ\circ}$ più *n* centinaia) il valore *parallelismo*;

s'inclina il cerchio, dal più al meno, di un angolo eguale a quello di tiro;

infine, variando liberamente il valore *direzione* e l'inclinazione del cannocchiale, si rinnova il puntamento senza muovere il pezzo.

Pel singolo colpo, si fa poi segnare alla graduazione *parallelismo* il valore dato dallo scostatore, e si centra la bolla del congegno di correzione per lo sbandamento.

Usufruendo opportunamente dei vari movimenti di cui si dispone, il nostro cerchio può dunque prestarsi per tutti gli intenti relativi al puntamento; mentre poi tali intenti si possono utilmente raggiungere appunto, e soltanto, col sussidio di tutti i detti movimenti. Cosicchè dal rinunciare a talun movimento (allo scopo di avere uno strumento più semplice) conseguirebbe poi, o una complicazione nelle regole e nell'impiego o, addirittura, l'impossibilità di raggiungere talun intento.

Circa la nostra asserzione che l'attuale cerchio si presta per tutti gli intenti relativi al puntamento, ci riferiamo agli impieghi vari che abbiamo esposti in queste pagine; del resto, si può anche semplicemente notare che, quando uno strumento presenta un movimento eclimetrico con graduazione, un altro movimento eclimetrico (del cannocchiale)

senza graduazione, un movimento trasversale e, infine, due movimenti azimutali, con graduazione, è lecito attendersi che si sappia poi risolvere, collo strumento medesimo, qualunque problema geometrico, ed è lecito ritenere che, se qualche problema rimanesse tuttavia allo scoperto, bisognerebbe farne carico non già allo strumento, sibbene all'insufficienza dei procedimenti seguiti da chi lo utilizza.

Bene inteso, parliamo qui della soluzione dei vari problemi geometrici, e non già della rettificazione del sistema *bocca da fuoco — supporto* (*d'orecchione o d'affusto*) — *cerchio;* per la quale rettificazione, vorremmo anzi vedere adottato qualche dispositivo che colmasse la lacuna oggi esistente. Tale dispositivo di rettificazione lo preferiremmo poi allogato nel supporto, anzichè nel cerchio; in tal modo occorrerebbero, è vero, due dispositivi (uno in ciascun supporto) invece di uno solo (nel cerchio), ma si otterrebbe in compenso che il sistema potesse poi sempre aversi rettificato, qualunque sia il supporto su cui il cerchio si impiega.

Così come abbiamo chiarito dovere bastare per qualunque scopo quei movimenti di cui già disponiamo, chiariremo ora come i movimenti stessi siano, ad un tempo, necessari. Infatti, il movimento trasversale non si potrebbe sopprimere senza cadere, per la correzione per lo sbandamento, in lentezze inaccettabili (per non dire, poi, delle frequenti occasioni a commettere sviste nel computare il valore, e nello stabilire il senso, della correzione); il movimento eclimetrico dello strumento occorre per poter rendere orizzontale la piattaforma del cerchio, senza dovere fare altrettanto dell'asse del pezzo; il movimento eclimetrico del cannocchiale occorre, essendo orizzontale la detta piattaforma, perchè la collimazione possa poi raggiungere il segno alle varie altezze; un movimento azimutale, almeno, occorre per potere ottenere qualunque direzione. Ciò stante, il solo movimento pel quale si potrebbe se non altro ammettere la discussione, sarebbe il movimento unico rimanente, cioè il secondo movimento azimutale.

Al riguardo, bisogna però notare che, durante il tiro, gli

elementi azimutali da tenersi in conto sono due: le correzioni in direzione del tiro e le correzioni, pure in direzione, per lo spostamento dell'affusto nel ritorno in batteria. Queste due correzioni non si vorrebbero certo conglobare su un unico regolo di scostamento, o comunque, come accadrebbe qui, sul medesimo movimento azimutale: ciò, si potrebbe accettare in via di ripiego, e giammai in via ordinaria, perchè costituirebbe un passo addietro, di quattro lustri, rispetto a quella condizione in cui almeno ci troveremmo oggi, anche se non avessimo un cerchio. Un secondo movimento azimutale è dunque necessario, e si potrebbe soltanto discutere se esso debba rimanere a giro intiero, o non convenga piuttosto limitarlo ad un settore (1).

---

(1) Di ciò non discuteremo, perchè l'occuparsi dei particolari dello strumento esce dagli scopi di questo scritto. Non sapremmo però astenerci dal fare un'eccezione, pur di perorare l'abolizione dei così detti *dispositivi per lo sgranamento;* i quali, oltre a rendere meno semplice lo strumento a cui vengono applicati, tendono anche a rendervi più breve la durata della buona condizione di servizio degli ingranaggi, da cui dipende la precisione dello strumento medesimo. Tali dispositivi dovrebbero almeno dare, in compenso, un sentito guadagno nel tempo occorrente per graduare lo strumento; e, bene inteso, darlo in quei casi in cui possa importare per le artiglierie d'assedio il conseguirlo.

Prescindendo dunque dal caso delle operazioni preparatorie, consideriamo senz'altro il caso delle operazioni da eseguirsi pel singolo bersaglio. Il pezzo potrà trovarsi già diretto verso il mezzo della sua zona d'azione, ed il cannocchiale potrà essere già diretto, sommariamente, al falso scopo. Ciò stante, lo spostamento che potrà rendersi necessario raggiungerà nella peggiore ipotesi, 1200^{oo} (verso destra, o verso sinistra, secondo il caso).

Ora, per ottenere sul nostro cerchio uno spostamento di 1200^{oo} agendovi direttamente, ed esclusivamente, al bottone, ed eseguire da ultimo, la relativa lettura, non occorrono che 12" quando si deve agire al detto bottone secondo il senso naturale, e 18" quando si deve agire nel senso opposto. Per eseguire invece una variazione qualsiasi utilizzando anche il dispositivo per lo sgranamento ed eseguire, da ultimo, la relativa lettura, occorrono 10". Il risparmio di tempo dato dal considerato dispositivo è dunque poca cosa anche nei casi più favorevoli; nei rimanenti casi, scompare, se pure non si trasforma talvolta in un piccolo perditempo.

Non sembra quindi che vi sia ragione di aggiungere al cerchio un dispositivo, che sarebbe poi nocivo sotto altri aspetti, già considerati.

Ad ogni modo, risultano intanto ben definite le funzioni e l'utilità dei due movimenti azimutali:

pel primo puntamento, servono a dare, ed isolare fra di loro, il *disorientamento* e la *direzione;*

pel puntamento dei colpi successivi al primo occorrono per dare, isolate fra di loro, le correzioni in direzione, del tiro, e per lo spostamento dell'affusto.

Col cerchio applicato all'orecchione, si può poi anche eseguire il puntamento dei colpi successivi al primo in direzione ed in elevazione contemporaneamente mirando (1). La qual cosa non si può più fare col cerchio applicato all'affusto; ma ciò, allo stato attuale del nostro materiale d'assedio, è inevitabile per qualsiasi specie di strumento.

Piuttosto, converrebbe intanto concretare qualche cosa che desse il modo di adoperare il quadrante a livello in posizione meno incomoda, ed ingombrante pel servizio, dell'attuale (la culatta). Per esempio, si potrebbe adoperarlo invece sopra un piano d'appoggio (rettificabile), offerto dall'estremità di un braccio (allungabile); questo, applicato, o ad un orecchione, od alla parte anteriore della bocca da fuoco (appena avanti l'affusto) o, infine, alla culatta, secondo la possibilità offerta dai vari materiali e l'opportunità da accertarsi sperimentalmente. Si otterrebbe così di potere osservare lo strumento rimanendo sulla piazzuola.

E, poichè ci è occorso di accennare al quadrante a livello, spereremmo di rettificare l'opinione, abbastanza diffusa, che tale strumento sia *per sè stesso* lento ad impiegarsi, e mal adatto quindi pei nostri scopi di guerra. Gli elementi da cui dipende la maggiore, o minore, speditezza nell'impiego degli strumenti di puntamento sogliono essere due: 1° il tipo dello strumento; 2° l'essere eseguite, o no,

(1) In sostanza, per quanto riguarda il movimento eclimetrico (elevazione) il cerchio equivale all'alzo-quadrante elementare, da cui differisce solo per la posizione e pei particolari degli organi che forniscono il movimento eclimetrico stesso.

da un unico operatore le operazioni occorrenti per inclinare il pezzo (azione al congegno di punteria) e le osservazioni allo strumento che s' impiega (collimare, quando si punta mirando — osservare la bolla, quando si punta col livello).

Nel caso delle artiglierie d'assedio, la causa della lentezza si vuole rintracciare da taluno, non sappiamo perchè, essenzialmente nel primo dei detti elementi, cioè nella specie dello strumento, non ostante la circostanza, più che palese, e predominante, che chi deve agire al congegno di punteria non ha sott'occhio la bolla; eppure ci pare sia ben questa ultima circostanza che si dovrebbe sopra tutto considerare. Tanto è vero che il livello a bolla, che si vorrebbe far credere d'impiego troppo lento, in sè, per le artiglierie d'assedio, è tuttavia un mezzo comune pel puntamento delle più moderne artiglierie da campagna.

La causa della lentezza risiede dunque, per le artiglierie d'assedio, più che altro nel materiale, e non già nello strumento; ed è quindi nel materiale che si potrà cercare, se mai, di porvi un efficace riparo, provvedendovi in modo che un medesimo operatore possa agire sul congegno di punteria ed osservare la bolla al tempo stesso.

GIUSEPPE CAPELLO
capitano d'artiglieria.

NOTE DI FORTIFICAZIONE IMPROVVISATA

(*Contin. e fine*, v. dispensa precedente, pag. 5).

III. — La fortificazione regolamentare.

È noto che due istruzioni trattano di fortificazione, e cioè l'*istruzione sulla fortificazione campale* (che fa parte delle istruzioni pratiche del genio) e l'*istruzione sui lavori da zappatore per la fanteria*. A noi interessa di esaminare quest'ultima che rappresenta finora l'unica guida che ha la fanteria per la fortificazione improvvisata, della quale ci occupiamo.

Tale istruzione conta già 12 anni di vita e, per effetto della rapida evoluzione dell'arte militare manifestatasi in questi ultimi tempi, specialmente in seguito alle guerre anglo-boera e russo-giapponese, si sono talmente modificate le idee anche in fatto di fortificazione, che la predetta istruzione ha perduto ogni freschezza, e non pare possa sopravvivere con onore; tanto più che, fin da quando essa vide la luce, peccava già in qualche punto, come luminosamente provò il colonnello Spaccamela (1).

Per nostro conto ci limiteremo ad esaminare soltanto il capo intitolato: *Preparazione a difesa d'una posizione*, per vedere se è tuttora rispondente alle odierne esigenze, e quali innovazioni occorrono al caso. E, per non divagare nella trattazione dei vari argomenti, procederemo collo stesso ordine seguito dall'istruzione anzidetta, senza ripetere quanto in proposito ha già detto lo Spaccamela nell'articolo sopra citato e che in massima condividiamo.

Al titolo: *Preparazione a difesa d'una posizione*, preferiremmo il titolo: *Lavori di fortificazione improvvisata* perchè

(1) Spaccamela. — *Circa l'istruzione sui lavori da zappatore per la fanteria — Rivista d'artigl. e genio* 1896, vol. III, pag. 209.

esso esprime più giustamente il carattere dei lavori che deve ordinariamente fare la fanteria non solo nella difensiva, ma anche nell'offensiva. Così i lavori di fortificazione campale propriamente detta, cioè quelli di fortificazione *preparata*, rimarrebbero più che altro riservati agli zappatori del genio coadiuvati eventualmente da ausiliari di fanteria, e sarebbero contemplati dalla relativa istruzione pratica del genio. Siccome poi la fortificazione improvvisata è ormai una cosa sola colla tattica, così sarebbe conveniente che in alcune premesse si indicassero:

a) le esigenze alle quali oggidì deve soddisfare la fortificazione improvvisata;

b) i suoi odierni caratteri in relazione coi caratteri della tattica;

c) le norme generali tattico-tecniche da tener sempre presenti nell'esecuzione dei lavori;

e che nel testo della nuova istruzione si trattassero:

d) le norme per l'impiego degli strumenti da zappatore e specialmente di quelli leggeri;

e) i criteri per l'adattamento di ripari naturali;

f) alcuni tipi di trincea che riuniscano le volute condizioni, i criteri per il loro tracciato e le modalità per la loro costruzione;

g) le norme per la costruzione di ricoveri speditivi e di ostacoli artificiali, e pel mascheramento delle opere;

h) le norme generali pel progetto e per la condotta speditiva dei lavori (tracciamento, modo di disporre i lavoratori, progressione dei lavori) e per l'eventuale impiego dei riparti del genio.

Crediamo invece superfluo, per un manuale pratico, quale dev'essere la nuova istruzione, che siano riportati gli spazi battuti, gli angoli di caduta e l'azione delle varie artiglierie estere, come vorrebbe il col. Spaccamela. Tali dati debbono certamente servire di base allo studio della fortificazione, ma, dopo ch'essi hanno servito pel detto studio ed i risultati di questo sono stati sanciti dalla nuova istruzione, crediamo siano da abbandonarsi, essenzialmente perchè nella

pratica della guerra occorre far presto, anche a costo di essere meno esatti nelle soluzioni, e se, in presenza del nemico, ci si indugiasse a fare dei calcoli sull'azione delle armi avversarie, si finirebbe per perdere un tempo prezioso. Sarà invece utile che siano indicate le diverse penetrazioni delle pallottole di fucileria nei vari mezzi di copertura, per poter essere certi di avere sempre una protezione sufficiente.

La grande importanza degli argomenti che abbiamo accennati ci obbliga a trattarne partitamente.

Le esigenze alle quali oggidì deve soddisfare la fortificazione sono soltanto in parte espresse dalla vigente istruzione al n. 95. Anche ora è vero quanto ivi si afferma: che, cioè, gli effetti delle nuove armi da fuoco hanno accresciuto importanza alla preparazione del terreno e alle coperture, e che condizione indispensabile è che ogni copertura soddisfi alle esigenze dello scopo tattico. Però osserviamo che, a parer nostro, non è ivi abbastanza affermata l'imperiosa e costante necessità di convenienti ripari di fronte agli effetti odierni delle armi da fuoco. Mentre, infatti, dodici anni fa era ancora ammissibile che i lavori di rafforzamento fossero necessari al solo difensore, oggidì invece dobbiamo ritenere che tali lavori sono necessari tanto al difensore, quanto all'attaccante, e che l'uso degli strumenti leggeri da zappatore dovrà essere accompagnato coll'uso del fucile, sempre quando il terreno non offra ripari naturali.

Gli odierni caratteri della fortificazione non sembrano poi messi bene in evidenza nell'istruzione predetta. E perciò, nelle premesse di cui ora trattiamo, crediamo debbansi porre in rilievo tali caratteri essenziali, che riteniamo siano: massima semplicità di forme, facilità e speditezza di lavoro, indiscernibilità da lungi.

Le norme generali tattico-tecniche, da comprendere nella istruzione, dovrebbero far rilevare essenzialmente la necessità e la convenienza di lavori semplicissimi, speditivi, progressivi, adattati al terreno, indiscernibili da lungi e sempre coordinati allo scopo tattico.

Le norme per l'impiego degli strumenti leggeri da zappatore dovrebbero tendere a far conoscere il modo migliore di adoperarli nelle condizioni più difficili (anche sotto il fuoco nemico) per ricavarne il massimo profitto col minimo consumo di forze, e col minimo pericolo.

Circa l'adattamento dei ripari naturali, impropriamente chiamati ostacoli dalla vigente istruzione, troviamo giusto il criterio, da questa adottato, di dare la precedenza a tale adattamento, anzichè ai lavori di costruzione di ripari artificiali. Però ci sembra che quasi tutti gli esempi di adattamento in essa rappresentati dovrebbero essere sostituiti da altri più rispondenti ai moderni criterî fortificatorî, poichè quelli risentono in genere dell'idea, ormai vecchia, di costituire un ostacolo immediatamente davanti alla massa coprente per eliminare l'angolo morto. Tale idea era giustificata quando temevasi molto la baionetta, ma ormai è comunemente ammesso che quando l'attaccante è riuscito a giungere contro la massa coprente la partita è già decisa. Se la creazione d'un ostacolo davanti ad una trincea non costasse nulla e non arrecasse inconvenienti, non sarebbe certo il caso di rinunciarvi; ma la costruzione di esso richiede troppo tempo e troppe braccia ed è troppo nociva alla controffensiva, per ritenerlo conveniente. Perciò non crediamo che debbansi creare ostacoli addossati alle masse coprenti, e per annullare gli angoli morti non conosciamo mezzo migliore dei fuochi fiancheggianti, poichè un buon campo di tiro rende oggidì inutile l'ostacolo. E se proprio fosse necessario di fermare in qualche punto l'attaccante sotto il fuoco della difesa, collochiamo pure qualche ostacolo, ma lontano $100 \div 150$ *m* dalla trincea, in modo che il difensore possa sempre far fuoco con sufficiente calma.

Circa l'occupazione dei muri, dissentiamo dall' istruzione in vigore (n. 102), che considera il modo di rinforzare muri esposti al tiro d'artiglieria. Noi crediamo che tali muri non debbano occuparsi, poichè presentano un bersaglio troppo favorevole. E ciò che abbiamo detto pei muri vale anche, e con più ragione, pei caseggiati, specialmente perchè, dato

il lungo tempo che richiede l'apprestamento a difesa di un edificio, torna certamente più conto di costruire opere di terra, assai meglio rispondenti alle odierne esigenze della fortificazione improvvisata.

I tipi di *trincea di battaglia* indicati dalla vigente istruzione sono poi in genere da proscriversi per i seguenti motivi:

a) il difensore non vi potrebbe far fuoco comodamente: la scarpa interna del parapetto dovrebbe essere inclinata almeno di $^{1}/_{1}$, per poter permettere al tiratore di appoggiarsi comodamente contro il parapetto;

b) il parapetto è troppo alto per poterlo celare alla vista del nemico: esso non dovrebbe superare i $0,40 \div 0,50$ *m* (come usarono i Boeri e i Giapponesi nelle recenti guerre), perchè un maggiore rilievo di parapetto renderebbe questo troppo visibile da lungi, tenendo presente che un mascheramento perfetto non si potrà quasi mai ottenere (1);

c) il difensore in posizione d'attesa non avrebbe la dovuta protezione dai tiri a shrapnel molto inclinati: la profondità della trincea per tiratori in piedi dovrebbe essere normalmente di circa 0,80 *m*, poichè in tal modo il difensore seduto sul fondo dello scavo con un fianco appoggiato alla scarpa della trincea può essere riparato dalle pallette degli shrapnels inclinate a $^{1}/_{1}$ nel punto di caduta, inclinazione che è la massima colla quale esse arrivano;

d) lo scavo di terra risultante è eccessivo, a causa dell'eccessiva grossezza del parapetto e dell'eccessiva larghezza

---

(1) Il vigente regolamento pei lavori di campagna per la fanteria giapponese prevede la costruzione di trincee con altezza del ciglio di fuoco che non oltrepassa in generale i 45 *cm* sul terreno naturale. (*Rivista d'artigl. e genio*, 1904, vol. IV, pag. 140).

Nella recente guerra russo-giapponese i Russi, che avevano iniziato la campagna con idee fortificatorie analoghe a quelle consacrate dalla nostra vigente istruzione, dovettero poi modificare sensibilmente i tipi di trincea, tanto che finirono per adottare parapetti alti soltanto 0,30 *m* (vedi *la guerra russo-giapponese nell'anno* 1905 del capitano Giannitrapani. — *Rivista d'artigl. e genio*, 1906, vol. I, pag. 8).

della trincea: la grossezza utile del parapetto con terre ordinarie basta sia di circa 1 *m* in sommità, poichè una maggiore grossezza sarebbe superflua, essendo ormai riconosciuto miglior partito quello di sfuggire ai potentissimi effetti del fuoco d'artiglieria mediante il minimo rilievo del parapetto; e la larghezza dello scavo alla bocca non dovrebbe essere maggiore di 1,00 ÷ 1,20 *m*, poichè una tale larghezza è sufficiente per una riga di tiratori. Naturalmente non mancheranno in pratica casi in cui, non consentendo il terreno scavi molto profondi, occorra ricavare in larghezza, anzichè in profondità, le terre pel parapetto; ma questi casi capiteranno di rado e basterà che nell'istruzione se ne faccia un semplice accenno, per indicare come debba la fortificazione piegarsi alle varie circostanze.

Soggiungiamo inoltre che la necessità di rendere minimi gli scavi è anche consigliata dal fatto che, sul campo di battaglia, mancherà quasi sempre il tempo di ricorrere ai grossi strumenti da zappatore dei parchi, e in generale la fanteria non potrà disporre che degli strumenti leggeri, i quali danno minore rendimento. Sono perciò da condannarsi le trincee a doppio scavo, le quali poi espongono i lavoratori al fuoco nemico e non sono più rispondenti ai caratteri dei ripari odierni.

I tipi di trincea di battaglia da adottarsi dovrebbero essere pochi e semplicissimi: di essi il soldato dovrebbe avere chiara nozione e pratica per poterli costruire da sè al più presto e colla minor fatica, adattandoli alle varie circostanze di tempo e di terreno. Notiamo in proposito che, nell'ultima guerra, i Giapponesi usarono, nell'offensiva, specialmente due tipi di riparo: un tipo per uno o due uomini a terra (tiratori di 1ª linea) costituito da un semplice mucchio isolato di terra (alto 25 ÷ 45 *cm*, a difesa della testa e del busto) ricavata, di solito, da uno o due fossetti lateralmente alla posizione di sparo; ed un altro tipo, a tratti continui per linee di tiratori in piedi (rincalzi), costituito da una semplice trincea profonda circa *m* 0,80, larga al fondo *m* 0,50 e con parapetto alto circa *m* 0,40. Per ripararsi meglio, furono usati talvolta pic-

coli bonetti, alti circa 20 *cm*, sovrastanti al parapetto. Gli uomini esposti al fuoco nemico si alternavano nello sparare e nel trincerarsi.

Circa il tracciato delle trincee di battaglia sarebbe utile che l'istruzione specificasse i caratteri essenziali cui deve soddisfare il tracciato stesso, e cioè: massima efficacia di fuoco, adattamento al terreno, indiscernibilità, sottrazione all'infilata. Ci pare poi non più accettabile la prescrizione del n. 112 dell'istruzione, dov'è detto che generalmente le trincee di battaglia si faranno a tratti per compagnia. Infatti, siccome ormai sembra da escludersi che i tiratori sparino su due righe, così una trincea per una compagnia su una sola riga risulterebbe lunga almeno 150 *m*, e si vede chiaramente che una tale trincea difficilmente potrebbe adattarsi al terreno, sottrarsi ai tiri d'infilata e mascherarsi; senza contare poi che mantenendo una simile prescrizione s'influirebbe a render rigido l'impiego della fanteria. Siamo di avviso che è assai più conveniente di adottare per norma che le trincee siano costruite a tratti per squadra o, tutt'al più, per plotone, poichè in tal guisa si può rispondere meglio alle molteplici esigenze del combattimento e l'impiego della fortificazione risulta più elastico.

Le modalità per la costruzione delle trincee (n. 13 dell'istruzione) vanno naturalmente cambiate per effetto dell'adozione degli strumenti leggeri da zappatore. Essenzialmente crediamo che non debbansi dare minute prescrizioni circa l'impiego degli uomini, poichè le circostanze nelle quali si rendono necessarie le trincee di battaglia sono così mutabili, che è bene lasciare ai comandanti, e talvolta anche ai gregarî, la più larga libertà d'azione.

Soggiungiamo poi che delle così dette *buche da bersagliere* non è più il caso di farne oggetto di trattazione speciale, nè di conservarne il titolo, che oggidì non ha più alcun senso: coi nuovi strumenti leggeri da zappatore per fanteria sarà sempre facile di costruire trincee per 1, per 2 o per 4 uomini, come sono appunto le suddette buche, senza che occorra alcuna norma apposita.

I *trinceramenti*, intesi come ripari atti a resistere ai tiri dell'artiglieria, vanno ormai esclusi dalla fortificazione improvvisata, perchè sul campo di battaglia è illogico oggidì lottare contro le artiglierie mediante l'aumento di grossezza delle masse coprenti, ed è invece più conveniente di opporre all'artiglieria bersagli che non le diano presa, quali sono appunto quelli a rilievo bassissimo o addirittura senza rilievo (trincee senza parapetto). E non sarà mai abbastanza ripetuto che *la forza di un'opera di fortificazione non dipende tanto dal grado di protezione ch'essa offre, quanto dal grado d'efficacia di fuoco ch'essa consente e dal minimo bersaglio ch'essa presenta.*

Le *ridotte* (o ridotti) sono in genere da proscriversi per le ragioni dette altrove. Se però esse convenissero in qualche caso eccezionale, non sarebbero da applicarsi le troppo tassative prescrizioni dell'art. 3 della vigente istruzione, il quale non considera che la ridotta per compagnia. Noi invece riteniamo che un ridotto possa servire per forze variabili tra un plotone e una compagnia, e, condividendo tutte le giuste considerazioni svolte in proposito dal col. Spaccamela nello studio citato, siamo anche noi convinti che un tipo di ridotto, quale consiglia la vigente istruzione, sia oggidì assolutamente inadatto. Di fronte alle armi odierne un ridotto non dev'essere molto diverso da una robusta trincea, avente un tracciato tale che assicuri l'azione del fuoco e la resistenza contro offese avviluppanti. Anzi, ci sembra più razionale di considerare come ridotto un sistema di semplici trincee, costruite attorno ad un punto di speciale importanza tattica (punto d'appoggio) e coordinate al concetto di permettere in ogni senso efficace azione di fuoco e grande resistenza al tiro nemico. È poi superfluo aggiungere che il tracciamento e la costruzione di tali opere debbono essere così semplici, da non richiedere certamente quel procedimento abbastanza complicato di allineamenti regolari e di profilamenti, che è descritto nell'articolo anzidetto e che non ammettiamo neppure nei poligoni.

La vigente istruzione non considera i *ricoveri speditivi*, cioè quelli che talvolta occorrono per riparare meglio i di-

fensori dalle schegge delle granate o dalle pallette degli shrapnels, le quali ultime talvolta arrivano con forti inclinazioni. Forse in tale istruzione si vollero escludere i ricoveri per una certa ritrosìa a tener nascosti gli uomini, nel dubbio che ciò possa affievolire il prezioso spirito offensivo. Noi, pur dando il giusto peso a tale dubbio, crediamo che non possano nuocere a tale spirito offensivo dei tipi di ricovero assolutamente speditivi, che, senza diminuire per nulla lo sviluppo della linea di fuoco, permettano ai difensori, in posizione d'aspetto, di ripararsi meglio. Tali tipi di ricoveri non dovrebbero essere che ordinarie trincee, le quali diano modo al difensore, seduto sul fondo dello scavo, di ripararsi dalle pallette degli shrapnels o dalle schegge delle granate, mediante grosse tavole mobili o imposte di porte o finestre (appoggiate con sufficiente inclinazione alla bocca della trincea o sostenute da paletti infissi nella scarpa dello scavo) da abbattersi allorchè si debba sparare. Qualora però si avesse tempo disponibile pei lavori, e si trattasse di difendere tenacemente una posizione importante, sarebbe preferibile che gli occorrenti ricoveri fossero distinti dalle trincee e ricavati possibilmente in luoghi naturalmente defilati alla vista e al tiro dell'artiglieria nemica. Fra i ricoveri e le trincee di sparo si costruirebbe, al caso, una comunicazione coperta, che permettesse agli uomini di accorrere sulla linea di fuoco senza essere veduti.

Circa gli *ostacoli artificiali* osserviamo che, quantunque oggidì, trattandosi di fortificazione improvvisata, il migliore ostacolo sia un ottimo campo di tiro, possono darsi casi in cui convenga valersi di ostacoli passivi: tra questi i migliori sono le abbattute, i reticolati di filo di ferro e le inondazioni (dove sia possibile), mentre gli altri tipi d'ostacolo, che figurano nella vigente istruzione, come le palizzate e le palancate, ci sembrano cose d'altri tempi.

Si dovrebbe poi far meglio rilevare l'odierna necessità del *mascheramento delle opere*, per renderle indiscernibili da lontano, della quale cosa la vigente istruzione tace.

A tale proposito crediamo opportuno di ricordare che i mezzi per mascherare un'opera possono essere diversi, e cioè:

evitare che i rilievi spicchino sull'orizzonte;

confondere l'aspetto delle opere con quello del terreno circostante (coprendo i rilievi con zolle, ramaglia, erbe, foglie, ecc. dello stesso colore del terreno);

conservare sul dinanzi delle opere le file di alberi, le siepi, le alte messi, le colture, ecc.;

far uso di finti trinceramenti antistanti alle opere da mascherare, e lontani da queste 100 a 200 *m.*

Circa infine il *progetto* e la *condotta dei lavori* osserviamo che le relative norme dovrebbero essere della massima semplicità e dovrebbero lasciare ai comandanti di truppa la maggiore latitudine, compatibilmente colla necessità di coordinare le esigenze tecniche con quelle tattiche. Invece le norme vigenti ci fanno l'impressione di voler richiedere una certa uniformità, che nei poligoni sarà bella, ma che in guerra è assolutamente nociva.

Noi non crediamo necessario di dare in proposito suggerimenti particolari, poichè le norme scaturiscono spontaneamente quando ci si figuri nell'ambiente del campo di battaglia, dove occorre soprattutto far presto e bene, inteso quest'ultimo avverbio non nel senso di finitezza, ma nel senso di razionalità di lavoro. Ed infatti sul campo di battaglia non riescono che le cose molto semplici, magari appena abbozzate, purchè rispondenti allo scopo.

Riteniamo peraltro opportuno d'esprimere qualche nostra idea circa il modo, che, secondo noi, è preferibile per progettare i lavori e per regolarne la progressione, e lo faremo nell'ultima di queste note. Per ora ci limiteremo ad osservare che, secondo l'esperienza del passato, non sempre all'atto pratico le disposizioni pel rafforzamento del terreno procedettero razionalmente: forse per mancanza d'esercizio, ma specialmente per mancanza di metodo. Nel caso generale del rafforzamento d'una posizione, i comandanti dei maggiori riparti si limitarono più che altro a fare semplici raccoman-

dazioni d'indole disciplinare (specialmente per la conservazione dell'ordine nella disposizione dei lavoratori, nella consegna e riconsegna degli strumenti, ecc.), e quasi mai diedero direttive o istruzioni chiare, precise, determinate, per facilitare il compito tattico-tecnico dei comandanti dei riparti minori: costoro perciò rimasero spesso senza guida e dovettero fare alla meglio, eseguendo lavori che al momento di servirsene riuscirono non di rado insufficienti, o superflui, o inadatti, o addirittura dannosi allo svolgimento dell'azione. In materia d'impiego della fortificazione ben sappiamo che le sole istruzioni non bastano, poichè esse non possono prevedere tutti i casi speciali, e vale perciò assai più la coltura tattico-tecnica degli ufficiali; però crediamo che, per ovviare in gran parte agli inconvenienti lamentati, possa essere utile di comprendere nella nuova istruzione qualche norma generale che definisca le attribuzioni dei vari comandanti circa il progetto dei lavori e la loro progressione; e di tali norme faremo pure cenno nell'ultima delle presenti note.

Ci resta ancora d'accennare alla questione dell'eventuale impiego dei riparti del genio. In proposito, non condividiamo, di massima, quanto è detto al n. 96 della vigente istruzione, che cioè, se il tempo lo consente, le truppe del genio saranno incaricate di preparare convenientemente la posizione e le truppe di fanteria interverranno come ausiliarie. Tale concetto, secondo noi, va modificato, anzitutto perchè troppo grande è l'estensione delle odierne fronti di schieramento sulle posizioni, e poi perchè le truppe del genio sono troppo scarse per far fronte alle molteplici esigenze che si manifestano sui vari punti del campo di battaglia. D'altra parte, anche se si stesse sulla difensiva e la posizione fosse abbastanza ristretta, non sarebbe nemmeno sempre conveniente e razionale che il genio fosse incaricato di preparare l'intera posizione: e ciò perchè il genio dovrebbe eseguire i lavori prima dell'attacco nemico, le cui modalità non si possono totalmente indovinare in precedenza, e si avrebbe quindi un rafforzamento non coordinato allo scopo tattico e alle esigenze del momento, il che potrebbe influire dannosamente

sulla libertà d'impiego delle varie unità devoluta ai rispettivi comandanti, costretti forse ad occupare trincee non rispondenti agli improvvisi bisogni che si manifestassero. Il genio, quindi, potrà essere incaricato di preparare a difesa, sommariamente, soltanto qualche punto d'appoggio d'importanza generale, che si manifesti in precedenza come caposaldo della posizione; intendendo che si addiverrà al compimento dei lavori, nel momento e nel luogo opportuno, per cura delle stesse truppe che occuperanno i vari tratti della posizione stessa. Nell'ultima istruzione tedesca sulla fortificazione campale del 1906 è anzi espressamente vietato di occupare i pionieri in lavori che possono essere eseguiti dalle altre armi. E ciò in omaggio al principio che i lavori di rafforzamento del terreno sono in ogni caso di competenza delle stesse truppe che debbono valersene.

IV. — Conclusioni.

La fortificazione del campo di battaglia fuorviò dal suo indirizzo razionale, come già in parte aveva fuorviato la tattica nel tempo non lontano, in cui, subentrando le cifre ai criteri e le ipotesi arbitrarie alla realtà dei fatti, essa divenne un po' troppo schiava del formalismo. Fortunatamente oggidì il formalismo è bandito, e speriamo per sempre, ma, bisogna confessarlo, non tanto per reazione spontanea delle menti, quanto per effetto della guerra anglo-boera, la quale fece naufragare quella tattica sistematica che si riteneva dovesse contenere il germe della vittoria.

Anche la fortificazione si avvantaggiò da quella guerra, poichè si liberò dalle pastoie dottrinarie; però non ci sembra che l'azione riformatrice abbia avuto per la fortificazione la stessa portata che per la tattica, alla quale è collegata. Ciò dipese, secondo noi, dalla difficoltà, che si ha tuttora, di vincere due ostacoli principali: ossia, la poca abitudine di considerare il rafforzamento del terreno come indispensabile complemento di qualsiasi atto tattico, e la ritrosia del nostro soldato a smuovere la terra. Aggiungasi, poi, che du-

rante le esercitazioni tattiche si tende ad affrettare la decisione, e perciò si ritiene il rafforzamento del terreno come un perditempo, o un impaccio, senza contare che quasi sempre si trascura di eseguire qualche lavoro, anche ritenuto indispensabile, per timore di arrecare danni alle proprietà private.

Tutto ciò avviene perchè nelle esercitazioni manca il piombo nemico; ma se lasceremo il soldato nell'illusione di poter trascurare il rafforzamento del terreno, che cosa avverrà in guerra? Sono troppo recenti le dure lezioni subite dagli Inglesi contro i Boeri, perchè sia permesso dimenticare le innumerevoli vittime immolate per la semplice noncuranza di coprirsi sotto il fuoco nemico! E non si creda che il rafforzamento del terreno s'impari subito, quando il bisogno lo imponga. Se per fortificarsi non intendiamo scavare a casaccio qualche trincea, ma bensì intendiamo assicurare al soldato una posizione di sparo adatta per accrescere l'efficacia della propria arma da fuoco e per rendere minima la vulnerabilità del tiratore al fuoco nemico, si scorgerà facilmente che per saper bene fortificarsi occorre criterio ed esperienza, due cose che non si improvvisano.

Invochiamo quindi qualche riforma, che tenda a diffondere praticamente il chiaro concetto della fortificazione, in modo che tutti siano convinti della sua importanza e sappiano adattarla razionalmente nelle varie circostanze tattiche, colla persuasione che la fatica impiegata in lavori d'afforzamento sarà largamente ricompensata, non solo dalla maggior sicurezza che in tal guisa ogni combattente si procura contro l'azione del nemico, ma anche dalla maggior efficacia che viene ad avere la propria arma da fuoco.

A chiarimento, ci preme di aggiungere che non si tratta tanto di riformare la fortificazione detta comunemente campale (cioè quella preparata che si usa essenzialmente nella difensiva, con larghezza di mezzi e di tempo, e con sufficiente previsione) quanto la fortificazione *improvvisata*, che si deve specialmente usare nell'offensiva, quando il tempo ed i mezzi scarseggiano. Ricordiamo all'uopo che la fortifi-

cazione improvvisata verso la fine del secolo scorso si cristallizzò, allontanandosi sempre più dalla tattica alla quale dev'essere sempre coordinata; di modo che, prima che le recenti guerre facessero scuola, la tattica aveva finito quasi per rinunciare all'aiuto della fortificazione improvvisata, la quale, non avendo saputo adattarsi alle nuove esigenze di quella, le era divenuta quasi d'impaccio.

Si è attraversato pertanto un periodo critico per la fortificazione, analogo a quello che si manifestò verso la fine del secolo XVIII, quando la fortificazione campale, esigendo enormi lavori, possibili soltanto coi vecchi metodi della guerra di posizione, non aveva seguito l'evoluzione della nuova tattica creata dalla rivoluzione francese; tanto che lo stesso Napoleone ebbe a notare che la fortificazione non aveva fatto alcun progresso dall'antichità. E così, per varie ragioni si è testè manifestato nuovamente quello stridente contrasto fra la nuova tattica, mobile e snella, e la vecchia fortificazione, rigida e tardiva, che tuttora si lamenta e che fortunatamente tende ad eliminarsi.

Un provvedimento, che a parer nostro potrebbe efficacemente influire nella pratica riforma dei metodi fortificatorî, sarebbe quello di introdurre l'uso di svòlgere talvolta le azioni tattiche del tempo di pace per successive fasi, in consecutivi giorni, in modo che le varie operazioni avessero durata un po' più corrispondente a quella che avrebbero in guerra. Così facendo, si avrebbe infatti tempo sufficiente per esigere dalle truppe il rafforzamento del terreno.

Nè crediamo possa trattenere dall'eseguire tali lavori, il timore di danneggiare le proprietà private, poichè non sarà troppo difficile trovare, nelle vicinanze dei presidî, terreni incolti, e si potrà sempre approfittare dei terreni scelti per le grandi esercitazioni annuali, in località opportune. E ad ogni modo, anche nei casi più sfavorevoli, si dovranno almeno prendere le disposizioni preparatorie e simulare i lavori di fortificazione che si riterrebbero necessarî.

Un'altra decisione importante da prendersi per uscire dalle incertezze sembra sia quella di considerare in pratica la forti-

ficazione campale propriamente detta (cioè quella preparata) alquanto distinta da quella improvvisata. La prima, infatti, acquista una consistenza proporzionata al molto tempo e ai molti mezzi che le si possono concedere, ed è perciò naturale che i lavori più importanti e più difficili di essa siano affidati specialmente al genio, coll'eventuale concorso della fanteria. La seconda, invece, assolutamente speditiva, non può essere affidata che alle stesse truppe che se ne debbono servire, formando essa una sola cosa colla tattica.

L'afforzamento speditivo d'una posizione è in sostanza un problema tattico, in cui appunto la tattica indica *dove*, *quando* e *perchè* si dovranno erigere le trincee, mentre la tecnica dirà *come* esse dovranno costruirsi; e non concepiamo perciò lo svolgimento d'una qualsiasi azione tattica, senza che la fortificazione improvvisata vi prenda qualche parte. Crediamo quindi che tale fortificazione, intesa come adattamento immediato e momentaneo del terreno, in base ad apprezzamenti tattici, converrebbe fosse ormai trattata, come appendice, negli stessi regolamenti tattici delle varie armi, i quali sono troppo laconici in materia di fortificazione.

Pertanto, in un capitolo del Regolamento d'esercizi della fanteria potrebbero essere contenuti i principali criterî e le essenziali norme sull'impiego della fortificazione improvvisata. In tale capitolo, dopo alcune premesse sulle esigenze della fortificazione improvvisata (suo coordinamento allo scopo tattico, suo adattamento al terreno, ecc.) e sulle principali condizioni alle quali essa deve soddisfare (massima semplicità di forme, facilità e speditezza di lavoro, indiscernibilità, ecc.), si potrebbero considerare i seguenti punti:

a) uso pratico degli strumenti leggeri da zappatore (vanghetta e piccozzino);
b) adattamento di ripari naturali;
c) tipi di trincee da battaglia e di ridotti;
d) sgombro del campo di tiro;

e) tipi di ricoveri speditivi;

f) mascheramento delle opere;

g) ostacoli speditivi;

h) tempo medio occorrente pei vari lavori;

i) progetto e condotta dei lavori (attribuzioni dei comandanti di truppe tattiche e dei comandanti del genio, progetto speditivo, ripartizione dei lavori tra la fanteria ed il genio, tracciamento, progressività dei lavori, disposizione dei lavoratori, ecc.).

Su ciascuno di tali punti esprimeremo il nostro avviso e concreteremo delle proposte, tenendo il debito conto delle opinioni degli scrittori e dei risultati nelle ultime guerre.

Uso degli strumenti leggeri da zappatore. — Occorrono norme intese ad ottenere da tali strumenti il massimo rendimento col minimo consumo di forze e minimo pericolo. Per non mostrarsi al nemico, converrebbe che si lavorasse da coricati, come praticarono i Giapponesi; ma, sia perchè questa posizione è per noi molto incomoda, sia, e più ancora, perchè il rendimento della vanghetta diventa assai minore lavorando in quella posizione, ci potremo contentare di abituare i soldati a lavorare normalmente in ginocchio; senza però trascurare di far loro eseguire qualche riparo stando nella posizione a terra, come talvolta sarà costretto di fare il tiratore che si trovi sotto l'efficace fuoco nemico, per proteggersi almeno la testa e il busto. È poi consigliabile bandire tutto ciò che ha carattere di finimento, e limitarsi ai lavori assolutamente indispensabili, per quanto grossolani possano riuscire. Ed è infine opportuno che nei lavori della fortificazione improvvisata si stabilisca la norma di fare lo scavo e il parapetto in successivi periodi di lavoro, in modo da poter in qualunque momento convenientemente servirsene.

Adattamento di ripari naturali. — Si dovranno indicare le modalità per lo sfruttamento delle accidentalità del terreno, traendo il miglior profitto dai ripari naturali mediante adattamenti che li riducano al più presto utilizzabili come

posizioni di sparo e di aspetto indiscernibili da lungi. Ricordiamo all'uopo che i Giapponesi per coprirsi durante gli attacchi cercarono sempre di utilizzare le ineguaglianze del terreno e sempre quando fu possibile essi intagliarono totalmente nel terreno la posizione di sparo.

Tipi di trincee da battaglia e di ridotti. — È utile adottare tre soli tipi regolamentari semplicissimi di trincee da battaglia, e cioè una trincea per tiratori a terra, trasformabile facilmente in trincea per tiratori in ginocchio e quindi in trincea per tiratori in piedi.

Lo scavo della trincea per tiratori in piedi non dovrebbe essere più largo di un metro, in media, per limitare i rimbalzi di piccoli proietti che battessero contro la scarpa posteriore dello scavo; le scarpe di esso dovrebbero essere ripide quanto più è possibile; il parapetto bassissimo (non più di 0,40 o 0,50 *m*), grosso un metro in terre ordinarie e limitato anteriormente da un pendio unico dolcissimo. E si dovrebbe prevedere (pel caso che il suolo fosse troppo duro o pietroso) anche l'impiego di sacchi di terra o di sabbia, i quali offrono immediatamente una prima copertura e impediscono le proiezioni di pietre. Tali tipi il soldato deve ben rammentare e imparare a costruire al più presto e colla minor fatica, adattandoli da sè stesso alle varie circostanze che in pratica si presentano.

I ridotti vanno oggidì intesi unicamente come un complesso di trincee formanti tra loro un sistema difensivo attorno a un punto d'appoggio tattico.

Sgombro del campo di tiro. — Nella fortificazione improvvisata, lo sgombro del campo di tiro, inteso in senso assoluto, non si potrà effettuare quasi mai, per mancanza di tempo, e tutt'al più si ridurrà alla demolizione saltuaria dei maggiori impedimenti. D'altra parte, colla cresciuta efficacia delle armi odierne, lo sgombro del campo di tiro è meno necessario d'una volta, almeno al di là d'una certa distanza, e si dovrà piuttosto cercare di non aver bisogno di tale sgombro, scegliendo opportunamente appostamenti

che abbiano un sufficiente campo di vista e di tiro (almeno da 300 a 400 *m* di raggio).

Tipi di ricoveri speditivi. — Non dovrebbero essere che semplici trincee con tettuccio di tavoloni mobili (proteggenti dalle pallette degli shrapnels e dalle schegge delle granate) da costruirsi solo quando tali trincee non siano già defilate naturalmente alla vista o al tiro dell'artiglieria avversaria.

Mascheramento delle opere. — È oggidì un complemento necessario di qualsiasi riparo discernibile da lontano; si ottiene con i noti provvedimenti.

Ostacoli. — Si dovranno sfruttare soltanto nella difensiva. Se mancassero, e si avesse tempo, converrebbe crearli dove fosse necessario. Talvolta però, anche nella difensiva, bisognerà rinunciarvi, supplendovi con un buon campo di tiro.

Tempo medio occorrente pei vari lavori. — Siccome molte disposizioni importanti sono regolate basandosi sul tempo occorrente per eseguire i diversi lavori, così sarebbe conveniente che fossero riassunti opportuni dati sul tempo medio che occorre per eseguire i lavori di fortificazione più comuni in varie circostanze (secondo la natura del suolo, la luce, ecc.) tanto più che non si fanno sempre giusti apprezzamenti in proposito, forse per mancanza di pratica.

Progetto e condotta dei lavori. — Per evitare il pericolo che la fortificazione possa influire dannosamente sulla tattica, riteniamo indispensabile che il progetto dei lavori sia ideato dagli stessi comandanti tattici, i quali dovranno prima risolvere il problema tattico, come se non fosse da correggere il terreno, e poi adattare i rafforzamenti alla prestabilita ripartizione delle forze sul terreno. E riteniamo pure necessario che i lavori stessi siano, in massima, eseguiti dalle stesse truppe che se ne dovranno servire.

Con tali criteri, nella difensiva, il comandante superiore, scelta la posizione e stabilito il modo di occuparla, darà

alle unità direttamente dipendenti semplici direttive tattico-tecniche pei lavori d'afforzamento, concernenti essenzialmente: gli scopi da ottenersi, i compiti delle varie unità, i limiti delle fronti di schieramento, il carattere delle opere, l'andamento dei lavori, il tempo disponibile, l'impiego degli zappatori del genio, ecc. I comandanti in sottordine, in base alle dette direttive, daranno le occorrenti istruzioni tattico-tecniche di loro pertinenza (essenzialmente sul tracciato generale dei rafforzamenti, sui tipi da adottarsi, sulla progressione, sull'andamento e sull'ora d'inizio dei lavori, ecc.) e ciascun riparto elementare disporrà, nei particolari, in conseguenza. Naturalmente, trattandosi di fortificazione improvvisata, il progetto dei lavori dovrà consistere semplicemente in tratti di lapis da tracciarsi ad occhio sopra un abbozzo del terreno. Esso dovrà comprendere soltanto le indicazioni essenziali di competenza del comandante che compila il progetto, e non dovrà mai vincolare l'iniziativa dei comandanti inferiori nelle modalità d'esecuzione. Si dovrà poi curare che, con una razionale divisione del lavoro e con ordini chiari e precisi, ciascuno abbia mansioni ben definite in armonia col concetto generale dell'operazione, e che le disposizioni fortificatorie delle varie unità siano coordinate.

Rammentiamo che i lavori d'afforzamento vanno sempre studiati, oltrechè in relazione collo scopo tattico speciale da ottenere, anche colla prestabilita ripartizione delle forze e dei còmpiti, colla natura delle offese del nemico, col terreno, e vanno limitati allo stretto necessario consentito dai mezzi e dal tempo disponibili, poichè ogni lavoro superfluo o eccessivo è dannoso, se non altro perchè richiede un ingiustificato consumo di energie; e l'economia delle forze dei combattenti va sempre curata.

I lavori stessi debbono essere eseguiti, e nel tracciato e nel profilo, con progressione, in modo che qualora si sia attaccati improvvisamente, si possa sfruttare con vantaggio la parte di lavoro già fatta. Converrà perciò che si tragga il massimo partito dalle accidentalità topografiche esistenti e che nei lavori si segua il seguente ordine di precedenza:

1° lavori che valgano ad accrescere l'efficacia del proprio fuoco;

2° lavori che valgano a proteggere dal fuoco del nemico:

3° lavori che valgano a facilitare la propria avanzata;

4° lavori che valgano ad opporre ostacolo all'avanzata del nemico.

Nella fortificazione improvvisata il tracciamento non richiede alcuna operazione: esso risulterà spontaneo dall'andamento delle fronti di combattimento, secondo lo schieramento e le vicende dell'azione, e le trincee saranno, in massima, costruite a tratti per squadra o per plotone, e intervallate convenientemente. Per la disposizione dei lavoratori e le eventuali mute non si possono dare norme: supplirà il criterio dei comandanti nell'intento di ottenere il massimo risultato col minimo consumo di forze e di tempo. Di fronte al nemico converrà che i soldati occupanti le linee più avanzate si alternino nel far fuoco e nello scavare le trincee; tenendo presente, che, anche quando prevedasi di non aver il tempo di compiere i lavori, sarà sempre utile di iniziarli ugualmente, poichè, se non altro, le linee retrostanti potranno valersi del lavoro fatto e continuarlo. Così soltanto si può ottenere, anche nel campo tecnico, quella *cooperazione* ch'è di norma nel campo tattico. Nel costruire le trincee si dovrà approfondire e allargare lo scavo quanto basti per inalzare un piccolo parapetto presso il ciglio, e per essere così un po' riparati stando a terra, poi s'allargherà lo scavo e si rinforzerà il parapetto per la posizione in ginocchio, e infine, se v'è tempo, si approfondirà lo scavo stesso per ripararsi in piedi. Spesso, per abbreviare il tempo occorrente a crearsi un riparo, converrà che ogni soldato si valga d'un sacco di sabbia o di terra.

Nell'offensiva, si adotterà un metodo ancor più speditivo, secondo cui il progetto dei lavori consisterà semplicemente di disposizioni sommarie, che faranno parte dello stesso ordine d'operazione, e che considereranno essenzialmente gli scopi da ottenersi e il carattere delle opere, in-

tendendosi che la condotta dei lavori sia lasciata interamente all'iniziativa dei minori comandanti, i quali trarranno norma unicamente dalle circostanze. Così soltanto la fortificazione improvvisata potrà seguire i nuovi procedimenti della tattica ed essere mobile come le truppe, condizione questa importantissima, poichè oggidì specialmente la mobilità dà modo di sfuggire alla distruzione.

Circa l'impiego degli zappatori del genio, sembra utile che i comandanti di grande unità, sentito al caso il parere tecnico dei rispettivi comandanti del genio, affidino agli zappatori stessi preferibilmente i lavori meno semplici e d'interesse generale (rafforzamento di speciali punti d'appoggio, distruzioni, comunicazioni, ecc.), per i quali lavori gli ufficiali del genio, sempre quando è possibile, prenderanno accordi coi comandanti dei riparti di fanteria direttamente interessati. Qualora poi avvenga che riparti del genio debbano lavorare alla dipendenza di comandanti di truppe di fanteria, per rafforzamenti che dovranno servire a queste, è da presumersi che possano talvolta accadere conflitti di attribuzioni tra gli ufficiali del genio e quelli di fanteria. Però non crediamo sia difficile di prevenire tali conflitti, qualora si segua questa norma: si lasci agli ufficiali di fanteria di fissare *dove* e *quando* si dovranno eseguire i lavori, e agli ufficiali del genio di determinare *come* debbono eseguirsi i lavori stessi. Se p. es. avvenisse che un riparto di fanteria ed una sezione del genio fossero incaricate della difesa d'un villaggio, ci sembra che spetti unicamente al comandante tattico di determinare le linee da occuparsi e il momento dell'occupazione, mentre crediamo che spetti unicamente al direttore tecnico (comandante della sezione del genio) di determinare in qual modo si dovranno sfruttare le accidentalità topografiche esistenti, attenuare i difetti del terreno e accrescerne i pregi. Se, non ostante tale definizione di còmpiti, avvenissero disaccordi fra il comandante tattico e il direttore tecnico circa il progetto e l'esecuzione dei lavori, qualunque possa essere la differenza di grado tra i due ufficiali si dovrebbe riferirne al comandante superiore comune, al quale

spetterebbe di decidere. E, qualora (come spesso avverrà sul campo di battaglia) mancasse il tempo di appellarsi, crediamo che debba prevalere l'avviso del comandante tattico, al quale così verrà ad incombere piena responsabilità.

Come si vede, nel corso della presente trattazione, non ci siamo occupati dell'opera dei comandi del genio presso le grandi unità di guerra. Nella fortificazione improvvisata manca infatti l'opportunità di servirsi di tali organi, sia perchè non v'è tempo di attendere la compilazione di progetti di rafforzamento di intere posizioni, pei quali i detti organi sarebbero specialmente interessati, sia perchè, dovendosi far fronte ad esigenze impreviste su diversi e lontani punti del campo di battaglia, soltanto i comandanti tattici, che trovansi sul posto, possono giudicare il da farsi e disporre in conseguenza. Nondimeno un comandante del genio potrà sempre mettere a profitto la sua speciale coltura ed esperienza tecnica col dare, al comando dell'unità di guerra presso cui è addetto, quei consigli che gli fossero richiesti, o che fosse necessario di porgergli d' iniziativa propria.

Invece, trattandosi di apprestare una posizione a difesa, nello stretto senso dell'espressione, e si abbia per ciò molto tempo disponibile, ossia trattandosi di fortificazione preparata, della quale ci limitiamo a far qui pochi accenni indiretti, il comandante della grande unità di guerra darà al comandante del genio le occorrenti direttive tattico-tecniche per lo studio generale dei rafforzamenti, e l'esecuzione dei lavori potrà essere diretta da ufficiali del genio, a norma dei superiori intendimenti. Beninteso, però, tali lavori che progetterà il genio non dovranno discendere fino alla semplice trincea da battaglia, spettante unicamente alla fanteria.

Così, e non altrimenti, crediamo debba oggidì intendersi la cooperazione tecnica fra il genio e le altre armi. Qualunque altro sistema estremo, che rinunciasse all'opera del genio ovvero gli imponesse tutti i lavori del campo di battaglia, sarebbe difettoso, poichè nel primo caso si grave-

rebbe la fanteria, arma essenzialmente tattica, di mansioni tecniche superiori alle proprie attitudini e ai mezzi ch'essa possiede, e nel secondo caso si lascerebbe al genio il monopolio della fortificazione campale, col grave pericolo di render la tattica schiava della fortificazione, usurpando questa i compiti di quella.

Affinchè l'addestramento delle truppe nella fortificazione improvvisata possa riuscire, per quanto è possibile, perfetto, è poi indispensabile che con opportune esercitazioni esse siano in quella famigliarizzate. Ci auguriamo pertanto che in avvenire il rafforzamento del terreno sia considerato come un esercizio abituale, soprattutto nell'intento di abilitare gli ufficiali a valutar sempre la fortificazione in relazione con gli altri elementi dell'azione tattica, in modo che tutti questi elementi siano armonizzati fra loro e subordinati ad un solo concetto direttivo. Soltanto così gli ufficiali potranno perfezionare quel *senso fortificatorio*, che, al pari di quello tattico, suggerisce le più opportune disposizioni nelle complesse situazioni che si presentano sul campo di battaglia.

Giunti al termine di queste note, facciamo voti che altri, più competenti, prendano la penna per trattare ancora dell'interessante argomento e per portare così sempre nuova luce sulle importanti quistioni di fortificazione improvvisata. E se con queste note riusciremo soltanto ad avvivare qualche discussione serena ed obiettiva ci potremo ritenere paghi, poichè il campo della fortificazione improvvisata non è stato peranco ben coltivato. Basta infatti scorrere gli indici delle riviste militari italiane, per vedere che pochissimi in questi ultimi tempi si sono occupati di scrivere sulla fortificazione improvvisata, che pure dovrebbe essere oggidì una delle maggiori cure dell'esercito. E noi dubitiamo che questo ramo dell'arte militare sia ancora considerato così poco importante da non meritare discussioni.

La necessità di far risorgere la fortificazione, dandole un indirizzo pratico e razionale, non dovrebbe ammettere ormai alcun dubbio; e ci auguriamo che i più siano convinti che occorre distruggere idee preconcette, radicati pregiudizi, opinioni false, procedimenti consuetudinari, e scuotere l'indifferenza di molti.

Ora, noi non crediamo certamente di poter contribuire con queste semplici note a tale risorgimento, poichè ben altra competenza occorrerebbe; però ci lusinghiamo di non aver fatto opera totalmente inutile.

GAETANO CARDONA
capitano di stato maggiore.

LA NUOVA ISTRUZIONE SUL CAVALLO DELL'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA

(EQUITAZIONE DELLE RECLUTE)

L'istruzione a cavallo nei reggimenti di artiglieria da campagna ed a cavallo ha acquistato oggi ancora maggiore importanza che per il passato, poichè le odierne esigenze richiedono alle batterie ed ai loro comandanti tattici missioni non facili, e che si possono soltanto adempiere quando vi siano soldati molto abili a stare a cavallo ed a condurre la cavalcatura in tutte le circostanze di terreno e a tutte le andature, per tradurre in atto, senza esitazioni e nel più breve tempo possibile, la volontà di chi li comanda.

Ne consegue che lo scopo da raggiungere con detta istruzione è doppio: formare, cioè, cavalieri e conducenti; e la nuova istruzione sul cavallo, edizione 1906, inquadra l'indirizzo generale con la seguente premessa: « La istruzione a cavallo nei reggimenti di artiglieria da campagna ha per iscopo di abilitare i soldati a divenire buoni conducenti, di ammaestrare i graduati e trombettieri nel maneggio del cavallo e delle armi, essendo a cavallo, di tener vive, infine, negli ufficiali e nei migliori istruttori le regole di buona equitazione ». Salvo la questione di forma, rispetto alla precedente edizione del 1897, la quale non considerava la istruzione dei conducenti, compresa nella abrogata « Istruzione sul condurre », rimane notevole ed opportuno il richiamo alle regole di buona equitazione, che rappresentano effettivamente il fondamento, la base dei mezzi materiali occorrenti a trasformare, con lavoro individuale, le reclute in cavalieri o conducenti, che posseggano sicurezza di assetto in sella ed abilità nel guidare e siano capaci di ben rispondere alle esigenze delle odierne condizioni di combattimento.

Col prescrivere questo nuovo indirizzo di individualità, la ultima istruzione ha, in realtà, segnato un decisivo mutamento nel principio istruttivo e nel metodo migliore, che da esso principio è suggerito. Essa ha affermato che, soltanto con l'istruire individualmente le reclute, si può raggiungere con sollecitudine l'abilità nei cavalieri che debbono essere destinati a servizi isolati ed a missioni speciali, e si può, pure nel più breve tempo, conseguire l'armonia nell'insieme dei conducenti: poichè la maggiore o minore idoneità dei singoli individui non viene ad influire sulla progressione generale della istruzione a cavallo, ma è questa che si modifica in base alle personali attitudini fisiche ed intellettuali, che possono far suddividere, dopo brevissimo periodo d'istruzione, gli elementi in ottimi, buoni e scadenti.

In un pregevole studio sui « Requisiti e bisogni dell'artiglieria da campagna », pubblicato nello scorso anno (1), il capitano di stato maggiore Perelli affermava la necessità di distinguere i soldati in conducenti e serventi, rilevando che, mentre le continue trasformazioni delle esigenze tattiche impongono sempre nuovi perfezionamenti d'indole tecnica, « occorre pure di far camminare di pari passo e trasformare tutti gli altri elementi che al materiale ed al servizio di esso sono connessi, ora specialmente che tali elementi hanno assunto una preponderante importanza, da quando tutte le norme moderne d'impiego delle truppe sono d'accordo nel sanzionare, nel modo più reciso, il carattere unicamente tattico, che deve avere l'impiego dell'artiglieria sul campo di battaglia ». A questa auspicata separazione degl'impieghi degli uomini delle batterie, ci pare che venga appunto a concorrere il nuovo principio dell'istruzione a cavallo, poichè esso lascia il mezzo di utilizzare le singole tendenze e di abilitare al più presto gli ottimi e buoni cavalieri ai servizi di guide, trombettieri e conducenti, concedendo che rimangano con limitata istruzione gli scadenti cavalieri, i quali possono destinarsi a tutti gli altri inca-

(1) *Rivista militare italiana.* — Aprile 1905.

richi e servizi. Si avrà in questo modo un numero di serventi e conducenti, specializzati, adeguato alle esigenze; ed inoltre, siccome la istruzione a cavallo dovrà essere impartita, sebbene in minor grado, anche agli scadenti, ne seguirà un sufficiente affidamento che in casi di estremo bisogno, quali quelli che si verificano in tempo di mobilitazione, non si avranno a deplorare dannose deficienze: chè, per quanto mediocre possa essere il rendimento nel servizio promiscuo, sarà sempre preferibile all'assoluta ed irreparabile mancanza.

Ma tenendoci allo stato presente delle cose, in attesa che le accennate tendenze o necessità siano concretate in opportune modificazioni alla nostra legge ed al nostro sistema di reclutamento, accenniamo brevemente alle esigenze, alle quali debbono rispondere le nostre batterie da campagna, ed al miglior modo col quale si può ottenere con la istruzione a cavallo che i soldati ad esse destinati possano adempiere il loro cómpito.

La caratteristica più spiccata dell'artiglieria moderna, nonostante l'adozione dei materiali con cannone scorrevole sull'affusto e muniti di scudi, ed i perfezionamenti degl'istrumenti, che concedono di occupare normalmente posizioni coperte e di agguato, rimane pur sempre la rapidità d'azione, che deve essere ottenuta non soltanto con la celerità del tiro ognora crescente, ma anche con una sempre maggiore mobilità degli elementi. Solo così l'artiglieria potrà, come si richiede, far sentire l'efficace e poderoso suo intervento in tutte le fasi della lotta e sarà, veramente, pronta ed utile ausiliaria delle truppe negli schieramenti e nell'attacco, nelle sorprese e nelle difese.

In questo impiego complesso e vario, assumono grandissima importanza gli organi del comando, quali gli esploratori e gli uomini addetti al seguito dei comandanti, e gli organi di collegamento e di contatto con le altre unità e gli altri comandi, quali le guide interposte fra la linea di com-

battimento ed i servizi viciniori e retrostanti. Agli esploratori, che da pochi anni la istruzione tattica per le batterie campali ha ammessi e disciplinati come organi della sensibilità, osservazione e vigilanza sul campo di battaglia, sono assegnati còmpiti non facili: occorre, quindi, che essi riuniscano qualità di intelligenza ed arditezza non comuni, che dovranno essere ricercate e sviluppate in quegli ottimi cavalieri, ai quali già accennammo precedentemente, e per i quali la nuova istruzione sul cavallo concede di svolgere con maggiore intensità gli esercizi individuali, che li rendano padroni del cavallo, in modo che questo non costituisca per essi alcuna preoccupazione nell'adempimento del difficile dovere. Identicamente molto delicati e difficoltosi sono gli incarichi affidati agli uomini a cavallo che coadiuvano i comandanti in ricognizione, ai cavalieri isolati che tengono il collegamento tra i vari reparti cassoni, a quelli che assicurano l'importante funzione del rifornimento delle munizioni, ecc.

Si vede da ciò quali maggiori requisiti si richiedano oggi, in confronto ai tempi scorsi, ai nostri cannonieri a cavallo, e quali maggiori obblighi incombano agli istruttori, perchè, con l'aiuto delle buone regole di equitazione, possano coltivare, fin dal principio della istruzione ed individualmente, le qualità che rendano i singoli soldati meglio idonei agli speciali e svariati servizi, ai quali debbono essere destinati in seguito.

Così enunciati gli scopi ai quali debbono tendere coloro che sono incaricati della difficile missione di istruire le reclute nel cavalcare, esaminiamo brevemente se la nuova istruzione abbia raggiunta quella perfezione, che è indispensabile, affinchè possa rappresentare un solido fondamento ed una completa raccolta di disposizioni e norme, destinate a fornire e tener vive le regole di equitazione, che sono ricordate nella premessa come arra sicura di risultati corrispondenti alle intenzioni ed alle esigenze.

La parte III della istruzione, riguardante i graduati e trombettieri, ammette che sia attuata con programma ben definito una scuola di perfezionamento per coloro che debbono compiere servizi in condizioni difficili: essa riconosce che l'insegnamento precedentemente dato « non sarebbe sufficiente per soddisfare ai molteplici còmpiti spettanti ai graduati, ai trombettieri, agli esploratori, come pure ai cannonieri delle batterie a cavallo, ed in genere agli organi di collegamento fra i vari reparti delle batterie e delle colonne munizioni ». E noi escluderemo in questo esame tutto quanto ha relazione ai perfezionamenti d'istruzione, limitandoci soltanto alle disposizioni, che sono relative all'insegnamento delle reclute.

Partendo dalla considerazione che la ferma tende a diventare sempre più breve, e che la riduzione ai due anni, già adottata da altre nazioni, si imporrà, presto o tardi, anche presso di noi, riteniamo che, come conseguenza immediata, la istruzione del soldato a cavallo debba essere ridotta sempre più a semplicità, e che debba essere soppresso dalla equitazione militare tutto ciò che crea difficoltà, senza ottenere un corrispondente ed utile risultato finale.

Questo concetto generico fondamentale è, bensì, enunciato nelle avvertenze (n. 11) della nuova istruzione sul cavallo, le quali prescrivono che « si dovrà abbandonare la teatralità della ripresa per tendere allo scopo di ridurre la recluta padrona della propria cavalcatura »; ma non sempre, poi, le singole e particolari prescrizioni sembrano pienamente informate al concetto stesso.

A tal proposito, ricordiamo che le disposizioni relative all'istruzione del cavalcare presso i reggimenti d'artiglieria da campagna si mantennero immutate durante un decennio, e che si rese, per conseguenza, necessario che esse fossero nella applicazione interpretate in modo largo dai nostri ufficiali istruttori, i quali non potevano, nè dovevano rinunziare alla benefica influenza portata dal lavorio di rinnovamento dei regolamenti, che era compiuto continuamente presso gli altri eserciti, e nella nostra cavalleria. Ora, se si

deve logicamente ritenere che l'azione intelligente degli istruttori e dei comandanti di unità non possa pienamente svilupparsi senza una larga interpretazione ed applicazione delle norme stabilite in un regolamento, ci sembrerebbe conveniente che, per riparare ad ogni possibile omissione od indeterminatezza, la istruzione nostra contenesse, come il recente regolamento di esercizi per la cavalleria, un'esplicita dichiarazione, assai provvida per gli istruttori e per la loro responsabilità: che, cioè, l'istruzione insegna semplicemente il meccanismo dei movimenti, lasciando poi al discernimento dell'istruttore la pratica loro applicazione, « poichè non è razionale sottoporre l'andamento dell'istruzione a cavallo a rigida disciplina, prescrivendo passo a passo quanto deve essere praticato ».

Ad ogni modo la nostra istruzione ammette che il lavoro individuale sia regola e il collettivo sia eccezione; che dev'essere data la massima importanza ai movimenti fatti per uno; che debbono essere evitate le correzioni collettive; che l'istruzione ed il progresso negli esercizi devono essere adattati all'intelligenza, attitudine e prontezza dei singoli individui. Essa include, così, implicitamente, una relativa latitudine di metodo d'insegnamento negli istruttori, ma indica soprattutto che esso deve essere informato ad un abile, paziente ed assiduo lavoro, che è indispensabile per realizzare la trasformazione in pochi mesi di uomini tardi, inceppati e timidi per natura ed abitudini, in « agili, disinvolti e solleciti » cavalieri.

Agli ultimi tre aggettivi, riportati dall'istruzione, aggiungiamo quello di arditi; e, in relazione al raggiungimento di questa arditezza, ci sia concessa una considerazione dettataci dal paragone della nostra istruzione con quella delle altre principali nazioni estere e col regolamento della cavalleria.

Perchè il soldato diventi realmente un cavaliere, più che un uomo a cavallo, occorre che egli fin dal principio abbia confidenza nella sua cavalcatura, e perchè egli possa senza timore ed esitazione richiederne il valido aiuto e l'efficace la-

voro nei casi più o meno prevedibili, che richiedono ardimento, e quasi temerarietà, occorre che avvenga al più presto una intima e fiduciosa unione o fusione della sua volontà con quella del cavallo. Ora, poichè l'ambiente chiuso e ristretto di una cavallerizza, nella quale è stabilito che si svolga la prima istruzione alle reclute, non lascia affatto adito alla intuizione ed allo sviluppo dello *slancio*, che è precursore necessario dell'arditezza a cavallo, ci parrebbe molto utile che le reclute fossero abituate al galoppo già durante il primo periodo, e non dopo più di due mesi, come è quasi tassativamente determinato per il passaggio al secondo periodo dalla istruzione, che ha voluto conservare, a differenza del nuovo regolamento di esercizi della cavalleria, la ripartizione e durata generica dei vari periodi di insegnamento.

Il galoppo dà, a nostro avviso, più che la fiducia, una vera padronanza del cavallo, e risveglia ed inebbria il cavaliere, facendo già presentire l'entusiasmo dello spazio divorato, la quasi incoscienza del pericolo e la vera arditezza nell' affrontare e superare ostacoli. Lo stesso regolamento della cavalleria prescrive, in proposito, che: « appena si avrà la voluta confidenza al trotto, si dirà alle reclute di mettersi al galoppo »; e la parte del regolamento tedesco per le truppe di artiglieria da campagna, che tratta dell'istruzione a cavallo delle reclute, dice testualmente: « Il galoppo sarà insegnato alla recluta non sì tosto che abbia imparato a stare in sella, a passo ed a trotto, quanto basti per essere sicuri che non perda facilmente l'equilibrio », disponendo che l'istruzione a galoppo sia insegnata in maneggio e quando le reclute montano ancora in filetto: nel periodo, cioè, corrispondente al nostro primo periodo. Se dobbiamo quindi ammettere che i buoni risultati pratici sono sanciti dalle disposizioni regolamentari, siamo tenuti a credere che il risultato dell'esercizio del galoppo, fatto sollecitamente, sia stato riconosciuto da tutti soddisfacente, poichè analoga prescrizione esiste nei più recenti regolamenti di manovra dell'artiglieria campale degli eserciti austriaco e francese. Presso

quest'ultimo, anzi, è ancor più precisamente stabilito che la lezione di galoppo deve essere impartita individualmente, ed è pure spiegato che in tale esercizio si deve mirare a completare l'assetto della recluta, la quale ne acquistò, quasi inconscientemente, una prima nozione durante gli esercizi preliminari di lavoro alla corda e di volteggio, compiuti pure al galoppo.

Con la limitazione che abbiamo rilevata, le nostre reclute verrebbero inoltre a trovarsi nelle condizioni di poter affrontare con marcato ritardo l'importante esercizio del salto della barriera, poichè se si deve pretendere ed ottenere che il cavaliere sappia assecondare i movimenti del cavallo durante il salto, mediante l'assetto del corpo e la ceduta delle mani, bisognerà pure che egli ne conosca perfettamente le movenze, conoscenza che può essere conseguita unicamente con la pratica del galoppo.

Si può forse obbiettare che i mezzi debbono sempre essere proporzionati al fine, e che non sia conveniente ed utile di adibire a faticosi esercizi da sella cavalli, che, per essere atti allo speciale servizio del traino pesante, sono di costituzione assai robusta. Pure ammettendo che, per necessità di cose, si debbono far concorrere alla istruzione a cavallo quasi tutti i cavalli di una batteria, — e senza riconoscere alcuna inferiorità dei nostri cavalli in confronto a quelli delle batterie campali degli eserciti già ricordati, che non sentirono la necessità di limitare l'esercizio del galoppo per le reclute, come la nostra istruzione ha fatto, — noi riteniamo che si possa ottenere senza inconvenienti, nell'interesse del soldato, quel maggiore sfruttamento delle energie e dei mezzi disponibili richiesto dalla andatura del galoppo. Basterebbe, a nostro avviso, limitare la durata e la cadenza dell'andatura; oppure ridurre, in base alla individuale attitudine, il numero delle reclute da ammettere a tale esercizio; ovvero, pur conservando i gruppi o riprese di cavalli di differente attitudine, eseguire individualmente il galoppo con una parte del gruppo, mentre l'altra parte continua alle minori andature o rimane a riposo. In ogni modo, però, non do-

vrebbe essere assai arduo di ricavare dai cavalli di una batteria, pure nelle presenti condizioni, un adeguato numero di essi atti al galoppo di maneggio, quale è necessario per la prima istruzione delle reclute. I cavalli, che fanno passaggio alle nostre unità dagli squadroni di cavalleria, sono, per quanto vecchi e logori, ottimi elementi per la istruzione che propugniamo; e pure tra i prodotti degli allevamenti nazionali, che costituiscono il vero rinsanguamento delle batterie, è oggi comune il tipo non molto pesante, che risulta adatto al servizio di maneggio a tutte le andature.

Chè se, invece, il motivo della prudenza avesse consigliato di eliminare un maggior pericolo di cadute e di scoraggiamento per le reclute più ribelli all'equilibrio ed alla disinvoltura, basterebbe riferirci alla doppia raccomandazione fatta dalle avvertenze della istruzione ai comandanti di batteria ed agli istruttori: ai primi, di scegliere con cura i cavalli ammaestrati e docili, e di assegnarli con sano discernimento agli individui; ai secondi, di usare, anche esageratamente, prudenza e pazienza con quelle reclute che per insufficienza, e non per mala volontà, non riescono a progredire alla pari delle altre. Quest'ultima direttiva si traduce inevitabilmente, in pratica, nella divisione delle reclute in due categorie distinte, e ci riconduce alla già accennata separazione degli incarichi, che porta con sè una duplice impronta alla istruzione a cavallo.

A quelli che per più spiccata attitudine hanno pure maggiore prontezza ad apprendere gli esercizi, e che rappresentano gli elementi idonei alle funzioni di graduati, esploratori, trombettieri, guide e conducenti, si deve dare mezzo di progredire rapidamente e di conquistare al più presto l'assetto e l'equilibrio con l'impiego di tutti i mezzi possibili e disponibili; con gli altri si deve procedere invece lentamente e con cautela, in modo da non produrre in loro disgusto, e da non spaventarli fuori luogo e senza utilità.

A questo proposito cade acconcio il rilevare come la nuova istruzione prescriva che debbono « assolutamente essere evitate le cadute », pretendendo una cosa assai difficile, se non

impossibile, in pratica. E difatti, mentre è universalmente ammesso che, come dice il regolamento di esercizi per la cavalleria, le cadute sono pericolose per il fisico e sempre dannose per il morale, poichè possono produrre timore e cattive impressioni, si deve pur riconoscere che qualche volta la caduta non sia evitabile, nonostante le più accurate misure di precauzione, e che una grande calma ed una relativa prudenza possono soltanto eliminarne o renderne non disastrose le conseguenze.

Molto opportuna ci sembra la nuova disposizione tassativa che nella cavallerizza non si deve far uso della frusta. Molto fu discusso su tale questione dagli scrittori di trattati di equitazione e le conclusioni furono in vario e assai discorde senso. Ma siccome è generale opinione che il vero impiego della frusta debba essere limitato a punire o ad addestrare il cavallo, cose ambedue che non debbono praticarsi durante la istruzione alle reclute, si può concludere che quel divieto non può riuscire che utile.

Se, però, con le disposizioni suaccennate si tende a diminuire o ad eliminare le probabilità di cadute e disgrazie durante la istruzione a cavallo, a noi sembra che a raggiungere tale risultato dovrebbe concorrere anche un altro provvedimento, di carattere diverso. Vogliamo riferirci alla assegnazione degli individui alle armi a cavallo, la quale dovrebbe essere fatta, non soltanto in base alla conformazione scheletrica, ma anche in riguardo a quella spiccata resistenza di fibra, che è indispensabile per assicurare che le reclute riescano indistintamente a ben sopportare le fatiche del servizio a cavallo fin dal principio.

Proseguendo nell'esame delle disposizioni sancite dalla nuova istruzione, soffermiamoci a vedere quanto è prescritto, a differenza del passato, relativamente all'uso degli speroni e delle staffe per le reclute.

La nuova istruzione prescrive tassativamente che durante il primo periodo le reclute siano « senza speroni », mentre che

quella testè abolita lasciava una adeguata latitudine, indicando soltanto che dovessero essere « da principio senza speroni ».

Ricercando, in confronto, nei regolamenti esteri le disposizioni sull'argomento, troviamo che dappertutto si limita da principio l'uso degli speroni: o con qualche mezzo che ne impedisca l'effetto, come in Francia, o con la eliminazione loro nelle prime lezioni, come in Germania, Svizzera ed Austria; ma si ammette poi che, anche durante le prime lezioni di trotto e di galoppo in filetto, la recluta debba prima aiutare con la sola gamba e poi, in caso di necessità, ricorrere allo sperone. La nuova istruzione nostra prescrive, invece, che la recluta sia esercitata a premere il ventre del cavallo senza distaccare il ginocchio dalla sella nel dare l'aiuto, e che impari a proporzionare la pressione alla sensibilità del cavallo, ed a staccare le gambe e ravvicinarle con forza sempre maggiore, quando gli occorre (n. 23). Questo esercizio può riuscire probabilmente utile, ma non dovrebbe, ad ogni modo, prolungarsi per due mesi circa. Siamo, quindi, indotti a credere che quella disposizione sia stata suggerita sia dal ripetuto principio di prudenza assai marcata, che vuole ad ogni costo evitare disgrazie negli uomini, sia dallo scopo di ottenere una maggiore conservazione dei cavalli. Ottimo scopo certamente, quando non venga, però, ad impedire ed a ritardare esageratamente nella recluta lo sviluppo di quell'altissimo sentimento di sicurezza e di fiducia nelle proprie forze, col quale si formano nell'uomo a cavallo il coraggio e l'ardimento.

Nè ci sembra che sia molto in relazione con la potenzialità dei mezzi di tutti i cavalli, che, come già accennammo, debbono per necessità di cose essere impiegati per la istruzione delle reclute. A quelli più scadenti o deboli mancherà sempre, sia negli esercizi stabiliti per il primo periodo, sia in quelli del secondo periodo, quella energia che può unicamente essere attivata o risvegliata mediante l'aiuto dello sperone; ma la istruzione condanna la recluta, durante un tempo non breve, a moltiplicare gli aiuti con le gambe, con

probabile scapito della posizione e dell'assetto in sella, privandola dell'efficace concorso degli speroni, ammessi soltanto ad istruzione avanzata (n. 51).

Il regolamento di esercizi per la cavalleria dice che bisogna far comprendere alla recluta come gli speroni siano da considerarsi « nemici del cavallo montato » e non glieli consente, preferendo, ove occorra, di autorizzare l'uso di una bacchettina. Noi riteniamo, tuttavia, più utile il loro impiego applicato non immediatamente, ma dopo le prime lezioni: ed a conforto del nostro parere riportiamo la considerazione seguente, espressa da uno scrittore francese molto apprezzato, il La Guerinière, nel suo trattato di equitazione: « e poichè i cavalli non obbediscono che per il timore del castigo, gli aiuti non sono altro che un avvertimento, che si dà al cavallo, che sarà castigato se non corrisponde al loro invito ». Che cosa potrà temere, dunque, un cavallo di batteria, reso quasi insensibile al blando sollecitamento delle gambe dall'abitudine e dalla intuizione del noviziato del cavaliere? Nulla; e, anzi, cessato il timore della punizione, subentrerà la convinzione istintiva di far prevalere la sua caparbietà ed indolenza, con reale scapito della istruzione individuale e generale. La bacchettina, lo scudiscio, e, eccezionalmente, la frusta sono mezzi di punizione efficaci, ma intermittenti: gli speroni sono di azione continua, e danno inoltre al soldato un sentimento, utile fin da principio, di padronanza e di imposizione della propria volontà al cavallo.

Riguardo alle staffe, la variante della nuova istruzione, rispetto alla precedente, deve ritenersi fatta nel senso che non sia mai tolto alla recluta l'uso delle staffa; e difatti, mentre lascerebbe qualche dubbio il fatto che sono conservate le norme per sollevare e riabbassare le staffe da cavallo (n. 19), è poi completamente radiata la prescrizione antica che, dopo i primi giorni ed i primi esercizi al passo ed al trotto, l'uso delle staffe dovesse essere riservato a quel poco bastante per abituare il soldato a servirsene, obbligandolo a sollevarle sul collo del cavallo, allo scopo di fargli acquistare equilibrio in sella.

La nuova disposizione era necessaria, come era indispensabile che si adottasse regolamentarmente la posizione di appoggio completo dei piedi nelle staffe, ammessa per universale consenso. Con essa si mette il cavaliere in grado di bene assecondare i movimenti del cavallo, di correggerlo o dominarlo con tranquillità ed elasticità, senza eccessive preoccupazioni o sforzi per tenersi su a forza di ginocchi o di polpacci; si evita che egli si irrigidisca o si attacchi disordinatamente al ventre ed alle redini, disgustando, con la pressione inopportuna delle gambe, con l'uso involontario degli speroni, o con colpi o strapponi alla bocca, il cavallo, provocandone le difese e, in ogni modo, logorandolo eccessivamente. Considerando poi che il soldato senza staffe deve inevitabilmente inforcarsi di più, se ne deduce che con la nuova disposizione si viene ad eliminare l'inconveniente grave, possibile nel passato, di una doppia posizione a cavallo, che poteva portare ad uno squilibrio distruttore dell'opera precedente.

Ci occorse di notare già finora che alcune delle disposizioni della nostra istruzione non sono in pieno accordo colle corrispondenti norme del regolamento della cavalleria.

Nel continuare ora l'esame prefissoci, dovremo rilevare come le prescrizioni dei due testi siano talvolta in aperta contraddizione tra loro, anche se tendono allo stesso scopo esplicitamente determinato. E poichè, in generale, quelle prescrizioni si riferiscono ad esercizi o movimenti, che non debbono ritrarre speciale o caratteristica impronta dalla diversità del servizio nelle due armi, prima ancora di iniziare la discussione sulla scelta dell'indirizzo migliore fra i due consigliati, viene naturale di domandarci per quale motivo non sia possibile di mantenere uniformità di principî nelle istruzioni comuni a diverse armi dello stesso esercito, e non si debba, anzi, per dette istruzioni, adottare un unico regolamento. Sebbene siano generalmente riconosciuti gli inconvenienti di vario genere, che derivano dall'odierno sistema, pure,

presso di noi, come presso le altre nazioni, per consuetudine o per tradizione non si è proclivi ad abbandonarlo. E soltanto la Svizzera, per quanto ci risulta, diede arditamente l'esempio di una saggia innovazione, coll'ultima ristampa del Regolamento per il servizio e l'istruzione della cavalleria, il cui capitolo, riguardante l'istruzione di equitazione, vale come regolamento per i militari a cavallo di tutto l'esercito (1).

Ritornando alla nostra istruzione esaminiamo, dunque, i più importanti esercizi, che danno luogo a discussione sia per la suaccennata contraddizione, sia per i principî ai quali sono informati.

Il n. 40 della istruzione consiglia che nel maneggio, fin dai primi tempi, siano disposte a terra, o poco elevate, una o più barriere in posto determinato e che l'istruttore faccia esercitare le reclute a passarle col cavallo al passo ed al trotto, continuando per qualche tempo tale esercizio che « giova all'equilibrio delle reclute, massime se eseguito senza redini alla mano ».

Il n. 156 del regolamento di esercizi per la cavalleria dà lo stesso consiglio, ma, mentre conferma che l'esercizio giova all' equililibrio delle reclute, prescrive poi tassativamente che « dovrà essere eseguito sempre con le redini alla mano per incominciare a capire gli equilibri del cavallo ».

Ora, se gli elementi cavallo ed uomo sono gli stessi (nè può intervenire, come dicemmo, la considerazione del differente servizio futuro, trattandosi di esercizi che tendono semplicemente a mettere a cavallo individui nuovi destinati alle armi), perchè dovrà ricorrersi a mezzi differenti od opposti per raggiungere lo stesso fine? Ricercando quanto è praticato negli eserciti delle altre nazioni, abbiamo rilevato che vi si concorda generalmente con la prescrizione del regolamento della nostra cavalleria che, a nostro modo di vedere, è preferibile. E difatti, stabilito il principio che cavaliere e cavallo debbono formare un insieme armonico,

---

(1) *Revue militaire suisse.* — Luglio 1904.

è conveniente che la recluta sia obbligata a ricercare da sè una stabilità naturale ed istintiva, anche quando per un'azione improvvisa il cavallo cambia rapidamente i suoi equilibri; cosa che può fare solo allorchè si trovi nel pieno possesso dei suoi mezzi, e quindi con le redini alla mano. Che se qualche volta, in principio, il soldato considererà la bocca del cavallo come punto di sostegno, invece che di semplice appoggio, per mantenersi in sella, non potrà mancare la correzione dell'istruttore, resa più pronta dal carattere individuale dell'odierno metodo di insegnamento.

Se, infine, si vuol riconoscere una maggiore utilità nel fare questo esercizio durante lo svolgimento dell'istruzione e contemporaneamente ad altri movimenti od esercizi, di modo che i cavalli possano trovare sul loro percorso le barriere, non ci sembra opportuno che sia determinato un posto fisso per queste: converrebbe meglio, forse, di lasciare piena libertà all'istruttore di disporle ove crede più conveniente, come concede il regolamento della cavalleria. Quando il soldato viene a trovarsi, in questo modo, nella necessità di comandare il proprio cavallo, e di condurlo dove vuole o deve, ne viene di naturale conseguenza che gli debba esser conservato l'uso delle redini.

*
* *

Considerando, ora, i movimenti ginnastici o, come li denomina il regolamento della cavalleria, gli snodamenti, rileviamo subito che, essendo esclusa (come già accennammo) l'andatura del galoppo dal primo periodo di istruzione delle nostre reclute, a queste rimane interdetto di acquistare, con la progressione graduale e completa alle tre andature, tutta intera quella maggiore scioltezza, che è conferita dagli esercizi ginnastici, e che concorre efficacemente a far ottenere il tanto raccomandato assetto in sella.

E poi, senza inoltrarci in eccessivi particolari, notiamo che la posizione normale prescritta dalla nostra istruzione per la ginnastica a cavallo è quella di « mani al fianco ». Sebbene sia dichiarata « come la più atta a far aprire bene

le spalle al cavaliere », non ci sembra nè comoda, nè naturale: ed anzi, siccome richiede uno sforzo anche nell'uomo a piedi, costituisce un eccesso di lavoro muscolare, che va a scapito della resistenza dell'individuo e, quindi, della sua posizione ed istruzione. Riteniamo, invece, assai più utili e adatti a far acquistare assetto e scioltezza quei movimenti e quelle posizioni, che non obbligano la recluta a soverchia fatica; e quindi, a nostro parere, mentre corrisponde meglio allo scopo, come posizione normale, quella naturale di « in posizione » prescritta dal regolamento di cavalleria, è pure razionale la abolizione della difficoltosissima posizione di « braccia a tergo », che è conservata tuttora nella nostra istruzione.

Alla naturalezza e comodità di posizione del busto si collega ancora la importante quistione delle redini.

La nuova istruzione indica che nel primo periodo di istruzione (con le redini del filetto), la recluta tiene « le mani chiuse e vicine, presso al garrese, secondo la direzione naturale dell'avambraccio, in modo che i pollici siano alquanto più ravvicinati dei mignoli ». Ne conseguono, così, facili e naturali i movimenti per trattenere o cedere, per girare a destra o a sinistra.

La spiegazione del movimento avrebbe, forse, potuto avere maggiore precisione, poichè se si insegna che per girare da una parte occorre di ritrarre il pugno verso il fianco corrispondente (n. 22), si include un completo spostamento del braccio, che discorda da tutte le raccomandazioni e norme date circa i movimenti delle mani per guidare: la prescrizione di ritrarre la mano verso l'inforcatura, data dal regolamento di esercizi per la cavalleria (n. 134), è certamente più precisa e chiara.

Nel secondo periodo di istruzione (con le redini della briglia) si devono insegnare alle reclute tre modi di tenere le redini, e cioè: a quattro redini divise, a quattro redini riunite ed a due redini. Col primo di questi metodi, che rappresenta quello normale e che si deve usare in ogni circostanza, nella quale non si abbia l'arma o altro alla mano, il soldato deve tenere (n. 44) tre redini nella mano sinistra

ed una nella mano destra, coi pugni più bassi e più ravvicinati che in filetto; con quello a quattro redini riunite, che è il normale per il graduato o soldato che abbia l'arma o altro alla mano, egli deve tenere (interpretando la figura 21ª che sostituisce, non perfettamente, la esplicita descrizione a parole, poichè non corrisponde a quanto è detto nel comma *b* del n. 46) il pugno sinistro dritto, col pollice in su, in modo che le redini escano come dai denti di un pettine verticale, diversamente, quindi, da ciò che aveva fino allora imparato; con quello a due redini, infine, che è normale per il conducente, egli deve tenere le due redini del morso con la mano « nella solita posizione », ritornando, cioè, al primitivo insegnamento.

Se notiamo che con le quattro redini riunite la recluta di cavalleria conserva la posizione indicatagli con le redini del filetto, poichè « il pugno, seguendo la naturale direzione dell'avambraccio, con le unghie rivolte in basso, è tenuto in prossimità del garrese, per quanto lo consente l'arco anteriore della sella » (n. 171), dobbiamo domandarci quale motivo di pratica utilità può avere consigliato per la nostra recluta questo alternare di posizioni, che rende pure più complicati i movimenti per trattenere, cedere o girare. Difatti, le prescrizioni (n. 48) dimostrano eloquentemente come siano difficili i movimenti, e quale snodamento di polsi occorra per « ritirare il pugno volgendo le unghie verso il corpo » o per « ritrarre il pollice verso il fianco destro e portare avanti il mignolo, spostando poi il pugno verso destra », o, infine, « per ritrarre il mignolo verso il fianco sinistro ed avanzare il pollice spostando il pugno verso sinistra »!

Il modo di tenere le redini con la mano orizzontale ed il dorso in alto o quasi (sorto in Germania, in Francia, o altrove poco importa), di guisa che esse vengano fuori come dai denti di un pettine orizzontale, è generalizzato presso tutte le nazioni per i soldati a cavallo di ogni specialità, poichè conserva all'azione della mano una grande elasticità e concede la potenza di effetto senza richiedere sforzi nel cavaliere, nè produrre disgusto in bocca al cavallo; in tal

modo le redini non vengono a contorcersi, nè ad accavalcarsi mai, e trasmettono invece direttamente l'azione della mano sul ferro della briglia.

Ultima, ma non per ciò meno importante, considerazione dobbiamo ancora fare sulla persistenza della istruzione nuova nella posizione delle quattro redini divise, tre in una mano ed una nell'altra. Con essa si complicano e falsano i movimenti delle mani nel girare il cavallo dall'una e dall'altra parte; e la pratica ci dimostra che, quando il soldato si propone di girare il cavallo e compie con mani e gambe i movimenti indicatigli e sopra ricordati (n. 48) incontra la resistenza o il rifiuto dell'animale nell'obbedire, perchè egli esercita in definitiva sulla bocca, sul collo e sul posteriore del cavallo un'azione che sarebbe più propria per obbligarlo a spostarsi dalla parte precisamente contraria a quella che si propone.

Anche su tale argomento, riferendoci ai regolamenti delle altre nazioni ed a quello di esercizi della nostra cavalleria, possiamo rilevare che in Germania ed in Austria sempre, in Francia « quando il cannoniere ha bisogno di agire con maggiore potenza », si fanno tenere le due redini sinistre, del filetto e del morso, nella mano sinistra e le due redini destre nella mano destra; varia soltanto l'altezza delle mani rispetto al busto, il che non modifica certamente il principio. Presso la nostra cavalleria « i due pugni sono tenuti bassi in prossimità del garrese come per il filetto » (n. 171), e di conseguenza l'azione delle mani per i vari movimenti del cavallo resta ridotta alla più naturale e semplice espressione, poichè « per voltare a destra si tirano le redini destre, e per voltare a sinistra si tirano le sinistre « (n. 172): il cavallo non può risentire, così, sulla bocca incerta o disgustosa azione, ma trova invece equilibrio e dolcezza di appoggio. Ricordando che competenti scrittori di opere di equitazione, quali il Conte D'Aure ed il Grison, danno tale importanza all'appoggio, da definirlo « l'unico e vero tratto di unione tra le due volontà del cavaliere e del cavallo in azione », e affermano che « il dolce e buon appoggio alla

bocca è il fondamento di tutta la dottrina dell'insegnamento equestre » (1), ci sembra logico di desiderare che l'insegnamento stesso proceda, senza incertezze, alla applicazione del concetto generale, raccomandato dalla istruzione, « che le mani debbono dare, per mezzo delle redini, leggiero e costante appoggio al cavallo, curando in singolar modo che esse non si irrigidiscano » (n. 11).

Porremo termine al nostro esame con una proposta, che, a nostro avviso, potrebbe portare un'ulteriore semplicità nella istruzione, specialmente in maneggio, e concorrerebbe di conseguenza a far raggiungere, senza scapito dei risultati, la celerità d'insegnamento, che è necessaria per compiere bene la intera istruzione nel limite di tempo di quattro mesi, ora stabilito con una maggiore latitudine rispetto al passato.

Se noi osserviamo nella sua generalità l'elemento di inscritti, che vengono assegnati annualmente ai reggimenti d'artiglieria da campagna in applicazione delle vigenti disposizioni della legge sul reclutamento, non possiamo a meno di rilevare che, nonostante la troppo magnificata evoluzione sociale, l'intelligenza della gran massa si mantiene ad un livello assai basso. Ne consegue, a conferma di quanto accennammo nel parlare della riduzione del servizio alle armi, che è assolutamente necessario di ridurre fin da principio, e specialmente da principio, tutti gli insegnamenti a sempre più semplice espressione ed al puro indispensabile.

La nuova istruzione ha sancito il metodo di insegnamento pratico *per imitazione*, ed ha segnato con ciò un notevole progresso. Non ci sembrerebbe assai difficile di poter fare un altro passo avanti, riducendo il numero dei comandi che sono conservati per la istruzione di maneggio, e semplificandoli. Essi, mentre costituiscono uno sforzo mentale per la grande maggioranza delle reclute analfabete o poco istruite, difficil-

(1) *Revue de cavalerie.* — Marzo 1904.

mente trovano, poi, applicazione nella istruzione all'aperto e in quella del condurre. In quest'ultima, difatti, i comandi sono limitati a cinque soltanto, e cioè (n. 89): « pariglie avanti (o indietro); a sinistra (o a destra); dietro fronte a sinistra (o a destra); obbliqu'a sinistra (o a destra); alt ».

Perchè, adunque, dovremo complicare nei primordi dell'istruzione questi semplici comandi, con tanti altri, quali: « tagliate; cambiamento diagonale, trasversale, longitudinale, a mezza volta; », ecc., quando i movimenti che si vogliono far eseguire possono tutti essere semplicemente ottenuti mediante la combinazione dei suaccennati cinque elementari comandi, ai quali siano aggiunti quelli di « volta » o di « in circolo? »

Ed inoltre, se le condizioni favorevoli del clima e l'ampiezza delle cavallerizze, coperte o scoperte, permetteranno l'abolizione delle colonne di cavalli sulla pista, come oggi limitatamente si usa ancora, e quando l'insegnamento sarà pienamente individuale, ovvero ridotto al lavoro simultaneo di vari gruppi, indipendenti nella esecuzione degli esercizi, risulteranno sempre più sufficienti i pochi comandi prima accennati, poichè con la successiva esecuzione di due o più movimenti elementari si ottiene facilmente ogni cambiamento di percorso o di direzione. Se, infine, si abolisse il comando di esecuzione « marc' », che la nuova istruzione ha mantenuto, ci sembra che si entrerebbe sempre più nella pratica attuazione dell'insegnamento a base individuale, poichè questo non richiede il movimento simultaneo. Quel comando adottato nella scuola del condurre, quando l'istruttore deve preparare ed abituare le pariglie e mute ai movimenti simultanei delle vetture attaccate, servirebbe utilmente ad affermare e marcare il cambiamento di metodo e di esecuzione.

In uno studio pubblicato, in tempi già lontani, sulla « Equitazione delle reclute nelle batterie da campagna » (1), il generale Caire, che per la legge inesorabile dei limiti di età cessò

(1) *Rivista d'artiglieria e genio.* — Settembre 1894.

recentemente di essere ispettore d'artiglieria da campagna, affermava autorevolmente: « che niuna materia possa dar luogo a discussioni, quanto le questioni riferentisi al cavalcare ». Non sarebbe quindi facile di mettere un limite alla discussione ed al miglioramento nelle prescrizioni date da una istruzione sul cavalcare. Ed anzi, ammettendo che ognuno possa per esperienza di servizio, ovvero per passione ed attitudine particolari, dare una personale impronta agli insegnamenti, le superiori autorità dell'arma di cavalleria, incaricate di concretare un regolamento di esercizi, ricorsero alla pubblicazione delle bozze di stampa, alla provvisorietà di attuazione, al frequente rinnovamento delle ristampe, e chiesero con le dovute cautele e garanzie il concorso di tutti quegli ufficiali, che con intelligenza ed amore si dedicano all'adempimento della loro missione.

Questo sistema non fu adottato nella nostra arma per la istruzione sul cavallo; ma basterebbe, a nostro avviso, per non rinunziare al miglioramento sempre possibile, concedere una benintesa ed ampia latitudine nell'impartire gli insegnamenti; e sarebbe forse meglio che, come già accennammo in principio di questo nostro esame, fosse esplicitamente dichiarato che tutto quanto è stabilito o prescritto dalla istruzione per mettere e formare la recluta a cavallo non debba considerarsi come tassativo ed immutabile, ma solo come buona norma e guida, alla quale sia tenuto ad uniformarsi chi compie o dirige la istruzione, pur potendo, con ogni logica riserva, apportarvi quei cambiamenti che sono suggeriti dalla buona esperienza e dal maturo discernimento. Con ciò si toglierebbe il vincolo, che talvolta può inceppare gli istruttori nella piena esplicazione della loro attività. Non tutti vogliono affrontare i superiori richiami all'osservanza di quanto la istruzione prescrive, se anche ciò non corrisponde al miglior concetto o ai migliori risultati, e tanto meno affrontare la grave responsabilità nel malaugurato caso di una disgrazia, se questa dovesse fatalmente avvenire durante un esercizio *non contemplato* dalla istruzione, come si usa dire, con frase stereotipata. Indiscutibilmente, però, questa mag-

giore o massima latitudine « richiede negli istruttori », come dice il regolamento della cavalleria che volle affermarlo esplicitamente, « oltre la indiscussa ed assoluta capacità, anche la profonda convinzione » (n. 127). E potrebbe, quindi, preoccupare per il momento un fatto che esiste e fu già molto discusso per le conseguenze e gli inconvenienti che ne derivano: la promiscuità dei servizi nell'arma nostra.

Ma non ci sembra assai ardua, almeno per la nostra specialità, la soluzione soddisfacente, se non completa, del problema. Il capitano di artiglieria Malvani, in uno studio assai profondo della questione (1) rilevava che: « questo vagare dell'ufficiale di artiglieria dall'una all'altra specialità a cui è diversamente atto, se è favorevole all'eccletismo della sua personale coltura, non è scevro di inconvenienti per il servizio, poichè ogni noviziato costituisce un periodo di crisi, durante il quale il rendimento è scarso ». A nostro parere si può ritenere scongiurata ogni grave conseguenza quando ai reggimenti da campagna si destinino sempre ufficiali giovani, distinti per spiccata attitudine e per marcato spirito cavalleristico, ed ufficiali anziani mai novizi del servizio speciale. La guida competente saprà sfruttare e volgere a completo beneficio dell'istruzione ogni migliore iniziativa, e scomparirà affatto ogni formalismo pernicioso; le maggiori attività e le più svegliate intelligenze potranno produrre la benefica evoluzione ed i migliori effetti, contrariamente a quanto potevano provocare falsi concetti di attaccamento al passato.

ROBERTO DE GENNARO
capitano d'artiglieria.

(1) *Rivista militare italiana.* — Febbraio 1904.

L'ARTIGLIERIA DA PIAZZA PIEMONTESE

NELLE CAMPAGNE DEL 1848-49

Fra i vari servizi di artiglieria il più noto al pubblico, militare o no, è quello delle batterie campali, il quale, per l'intrinseca sua natura, offre altresì più seducenti attrattive alla maggioranza degli ufficiali dell'arma. Ma se il servizio dell'artiglieria da fortezza e da costa sembra meno brillante, ed esige attitudini diverse da quelle richieste per l'artiglieria da campagna, ciò non significa che essa sia di questa meno importante; vi è tutta probabilità anzi che in caso di guerra i primi a tuonare contro l'invasore abbiano ad essere i cannoni dei forti di sbarramento e delle batterie littoranee. Se nell'una devono primeggiare la prontezza d'intuito tattico, l'ardimento e la rapidità dell'esecuzione, occorrono pure nell'altra, specialmente dopo che l'impiego dei cannoni di medio calibro si è esteso alla guerra campale, cognizioni e criteri tattici, mentre si richiedono in sommo grado la calma e l'imperturbabilità dell'animo, senza delle quali non si potrebbero maneggiare con precisione gli strumenti telemetrici e di osservazione, nè calcolare con esattezza gli elementi del tiro.

Quest' ultima circostanza, forse, indusse alcuni scrittori militari ad annoverare l'artiglieria da fortezza e da costa, fra le *truppe tecniche.* È un apprezzamento che non corrisponde alla realtà, poichè è truppa esclusivamente combattente quella che esplica la sua attività *esclusivamente col fuoco.* Se, data la complicazione dei moderni materiali da guerra, la direzione del fuoco delle artiglierie esige una speciale preparazione tecnica, non se ne può dedurre che il

combattente, cioè il tattico, diventi un tecnico perchè possiede ed applica quelle cognizioni, senza le quali egli non sarebbe in grado d'impiegare razionalmente, nel campo tattico, le armi di cui dispone.

Devesi però riconoscere che è ora meglio apprezzata la importanza dell'artiglieria da fortezza che non per il passato (1); eppure i modesti cannonieri *da piazza* — come anticamente chiamavasi questa specialità dell'arma — seppero emulare i baldi loro camerati delle batterie. Sui bastioni di Palmanova e di Peschiera, come sotto le mura di Ancona, di Gaeta, di Messina, di Borgoforte, *sempre ed ovunque*, fecero valorosamente il loro dovere.

Ricordare un periodo della loro storia è scopo di questo scritto.

I. — Ordinamento dell'artiglieria da piazza nel 1848 (2).

In origine le truppe d'artiglieria erano destinate a servire indifferentemente tutte le bocche da fuoco, fossero esse d'assedio o da campagna; al traino di queste ultime provvedevasi dapprima con conducenti borghesi, poscia con soldati del treno. Ma, quando di questo traino furono incaricati gli

(1) I riparti d'artiglieria da fortezza, formati con un personale che, per robustezza e maschia prestanza, può dirsi il fiore dell'esercito, non furono presentati agli imperatori d'Austria e di Germania alle riviste di Vigonza e di Milano. Quello però che meglio indica quanta fosse in molti l'ignoranza delle mansioni e dell'impiego di questa specialità dell'artiglieria è la pubblicazione avvenuta, alcuni anni or sono, in un autorevole periodico militare, di una serie di articoli segnati A. G., nei quali l'autore fra le altre sviluppava l'amena proposta di trasformare, in caso di guerra, i reggimenti da fortezza in reggimenti di fanteria, e di destinare al maneggio dei cannoni da fortezza e da costa i soldati meno robusti e fisicamente meno atti al servizio.

(2) Colle compagnie da piazza ricorderò anche quelle operai, che diedero sempre distaccamenti alle truppe mobilitate, e quelle pontieri, limitatamente al loro impiego come artiglieri.

stessi artiglieri, la specializzazione dei servizi s'impose e si venne alla formazione di riparti distinti, destinati gli uni al servizio delle artiglierie da campagna, gli altri a quello delle artiglierie d'assedio.

Il primo ordinamento fatto, nel Regno Sardo, secondo tale criterio, porta la data dell'8 marzo 1831. Era soppresso il treno, ed il corpo d'artiglieria veniva costituito come in appresso:

5 compagnie d'artiglieria di battaglia;
2 » » leggera;
1 compagnia » da posizione;
1 » di pontieri;
15 compagnie per il servizio delle piazze, comprese le compagnie maestranza ed artificieri.

Un R. Decreto del 23 agosto dell'anno stesso, creava una seconda compagnia da posizione, altre due di battaglia, ed una di *artisti* per la Sardegna, e raggruppava tutti quei riparti in 2 reggimenti a 3 brigate ciascuno, suddivisi in 14 compagnie.

Il 5 gennaio 1833 i reggimenti sono sciolti, e l'artiglieria viene suddivisa in 8 brigate, 2 delle quali comprendono 6 compagnie da piazza ed 1 compagnia operai ciascuna, e sono comandate da tenenti colonnelli. Vi sono inoltre due depositi, uno per l'artiglieria da campagna, l'altro per l'artiglieria da piazza (1).

Dopo quindici anni, il 22 gennaio 1848, un R. Decreto ripartisce le 12 compagnie da piazza in 3 brigate, costituisce la brigata operai, crea una seconda compagnia pontieri che unita alla prima forma brigata, mantiene la compagnia deposito.

(1) Gli ufficiali e la truppa del Corpo Reale d'artiglieria dipendevano dal generale comandante il personale, il quale concentrava in sè ed esercitava su tutti le attribuzioni che i regolamenti conferiscono ai colonnelli comandanti di reggimento: destinazione degli ufficiali e degli uomini di truppa, promozioni di questi ultimi, punizioni, ecc.

Fu con questo ordinamento che venne iniziata la prima campagna per l'indipendenza nazionale nel 1848.

Al principio di aprile di quell'anno le brigate e le compagnie erano formate, stanziate e comandate come appare dal seguente specchio:

Brigata operai (*Torino*).

Comandante: maggiore Paolo Morelli.

Compagnia maestranza (Torino): Capitano Flores Nurra d'Arcais. — Luog. Ceva di Nuceto, Audisio. — Sott. Remondino.

Compagnia artificieri (Torino): Capitano Luda di Cortemiglia. — Luog. Ferrero di Ventimiglia, Sobrero. — Sott. Terasso.

Compagnia armaiuoli (Torino): Capitano Solari. — Luog. Petitti di Roreto 2°, Albini. — Sott. Luisone.

Compagnia polveristi (Torino): Capitano Tallone. — Luog. Musso, Marro. — Sott. Ricci.

Compagnia artisti di Sardegna (Cagliari): Capitano Spanù. — Luog. Giuseppe Mattei (comandato presso S. A. R. il Duca di Genova) Corte 2° (comandato a Torino). — Sott. Monteleone.

Brigata pontieri (*all' esercito*).

1ª Compagnia: Capitano Bocca (comandato ai parchi da campagna). — Luog. Ricotti, Quaglia. — Sott. Viglietti.

2ª Compagnia: Capitano Alessandro Della Rovere. — Luog. Maraldi, Robert (aggregato 5ª piazza). — Sott. Serra.

Brigate da piazza

1ª Brigata	(Genova);	Maggiore	Lupi di Moirano.
2ª »	(Torino):	»	Gromis di Ternengo.
3ª »	(Torino):	»	Giulio Morelli di Popolo.

Compagnie da piazza.

Num. della Compagnia	NOME DEGLI UFFICIALI	Sedi delle Compagnie	Luogo ove sono comandati gli ufficiali	Effettivi	Comandati all'esercito	*Annotazioni*
1ª	Capit. Robaudi Luog. Boncompagni » Giuliano » Palazzo	Torino	 Fenestrelle Novara Exilles	203	62	Fornisce distaccamenti a Fenestrelle ed Exilles.
2ª	Capit. Serra (*a*) Luog. Lamba-Doria » Malpassuti	Genova	 all'esercito Ventimiglia	164	57	(*a*) Rimasto aggregato alla 5ª.
3ª	Capit. Gardet Luog. Bassecourt » Casati » Giribaldi	Torino	all'esercito all'esercito (*b*) Lesseillon	214	121	Distaccamenti ad Alessan., Bard, Lesseillon. (*b*) Dopo il 10 aprile.
4ª	Capit. Rolando Luog. Ballocco » Richetta Sott. Oppus	Cagliari	 Torino	99	—	
5ª	Capit. C. A. Cugia Luog. Civalieri » De Fornari » Persighini	Alessandria (*c*)	 all'esercito Casale	168	79	(*c*) Il 5 aprile parte per Palmanova. Distaccamento a Casale.
6ª	Capit. Perelli Luog. Capitini » Caroelli » Rossi	Genova	 all'esercito Gavi	222	76	Distaccamenti a Gavi, Savona e Ventimiglia.
7ª	Capit. Balegno Luog. Odone » E. Cugia Sott. Ballestrini	Alessandria (*d*)	 Torino	185	83	(*d*) Dal 13 aprile, prima era a Torino.
			A riportare	1255	478	

Num. della Compagnia	NOME DEGLI UFFICIALI	Sedi delle Compagnie	Luogo ove sono comandati gli ufficiali	Effettivi	Comandati all'esercito	*Annotazioni*
			Riporto	1255	473	
8ª	Capit. Masera (*e*) . . Luog. Rostagnolo. . » Cordero di San Quintino. . Sott. Pautria . . .	Genova	Torino	160	26	(*e*) A Lesseillon dal 14 aprile.
9ª	Capit. Massimino . . Luog. Burzio . . . » Rubida . . . Sott. Vacca . . .	Cagliari	Nizza	96	—	
10ª	Capit. Cisa di Gresy. Luog. Salivetto . . » Spalla . . . Sott. Molinari. . .	Genova	Alessandria all'esercito	175	73	Distaccamento ad Alessandria.
11ª	Capit. Fontana . . Luog. Rama . . . » Vassallo. . . Sott. Boschi . . .	Torino	Piacenza (*f*)	171	134	(*f*) Dal 3 aprile.
12ª	Capit. Marabotto . . Luog. Cravosio. . . » Perotti . . . Zannolle. . .	Genova		167	43	
			TOTALI . .	2024	754	

II. — La difesa di Palmanova.

Come è noto, il 22 ed il 23 marzo 1848, i comandanti delle forze militari austriache nel Veneto, in seguito a convenzioni passate fra loro ed i comitati cittadini di Venezia,

Udine, Treviso, si ritiravano oltre l'Isonzo colle proprie truppe, lasciando però in paese i soldati di nazionalità italiana, ed ai comitati stessi rimettevano il governo della cosa pubblica. Il primo pensiero dei nuovi governanti fu di organizzare la difesa del territorio, valendosi, come nucleo della forza armata, di quei soldati che i comandanti austriaci avevano licenziati. Siccome però questi appartenevano esclusivamente alla fanteria, così sorse il pensiero, nel comitato di Treviso, di richiedere al Re Carlo Alberto un riparto di artiglieria per presidiare e difendere la fortezza di Palmanova. S. M. accoglieva favorevolmente la domanda e, dietro suo ordine, il Duca di Genova, comandante superiore dell'artiglieria all'esercito, rivolgeva al maggiore Ansaldi, comandante l'artiglieria in Alessandria, la lettera seguente:

« Cremona, 4 aprile 1848.

« Gli insorti essendosi resi padroni di Palmanova, e questa piazza essendo minacciata da un corpo di truppe austriache, S. M. ha determinato che, tosto giunti ad Alessandria i deputati di Treviso che le recheranno la presente, V. S. Ill.ma componga una compagnia di 100 uomini, scegliendoli tra i più istruiti ed i più robusti delle due compagnie da piazza ora presenti in Alessandria, che a questa destini 4 ufficiali, scelti pure tra quelli del presidio, e che Ella stessa insieme a questa compagnia parta coi deputati anzidetti, per recarsi a Palmanova. Ella seguirà la strada che da questi le verrà indicata.

« I deputati predetti s'incaricano pure sì della spesa di trasporto che della manutenzione della truppa.

« Ella resterà colla compagnia a Palmanova sino a nuovi ordini, adoprandosi per quanto potrà alla difesa di quella [...]a. Non dubito che coglierà questa importante occasione [...]ar onore tanto ai suoi propri talenti, quanto alla nostra [...]a ».

[...]n quale sollecitudine ed in qual modo l'ordine sia stato [...]ito, risulta dalla risposta indirizzata a S. A. dal mag[...] Ansaldi.

« Piacenza, 6 aprile 1848.

« Ho ricevuto il foglio di V. A. R., datato da Cremona il 4 corrente, statomi rimesso dai signori deputati di Treviso. Sono andato immediatamente a comunicarlo al maggior generale ff. di governatore, che aveva pure avuto in proposito un dispaccio da S. E. il ministro della guerra (1). I predetti deputati desideravano partire al più presto, con mezzi di trasporto per continuare la marcia. Epperò la compagnia è partita ieri sera alle 10, composta di 1 furiere, 3 sergenti, 6 caporali, 90 cannonieri, e arriverà stanotte a Piacenza, ove il Governo Provvisorio vorrà fornirla di mezzi di trasporto (2).

« Devo però prevenire V. A. R. che in Alessandria, siccome avrà rilevato dalla precedente mia lettera, non c'erano due compagnie, ma solamente la 5ª ed un distaccamento della 10ª. Sicchè, avendo dovuto completare la 5ª che aveva molti uomini comandati all'esercito od in accompagnamento munizioni, la cittadella rimane quasi sprovvista di cannonieri (3).

« Quanto agli ufficiali appartenenti alla 5ª vi era soltanto il capitano cav. Cugia ed il conte Civalieri, giunto la mattina da Torino (4). Per formare i quattro prescritti, ho condotto con me il capitano Serra (5), che non era ancora partito per Genova, sua nuova destinazione, ed il luogotenente Robert, che pure non aveva raggiunto la 2ª pontieri (6).

(1) Il ministro della guerra, generale Franzini, era al seguito di S. M. all'esercito.

(2) La compagnia viaggiava in omnibus e diligenze requisite dall'autorità municipale.

(3) Era già stata destinata ad Alessandria la 7ª, che giunse però soltanto il 13. La 5ª, come tutte le compagnie, aveva dovuto fornire un certo numero di cannonieri alle batterie per rinforzarle. Il distaccamento della 10ª, comandata dal luog. Salivetti, comprendeva: 1 sergente, 2 caporali, 22 cannonieri. Anche a questo distaccamento si dovette ricorrere per riunire i 100 uomini richiesti.

(4) Era uscito dall'Accademia, promosso il 1° aprile.

(5) Già luogotenente alla 5ª; stato promosso capitano alla 2ª con R. Decreto 24 marzo, era in procinto di partire per Genova.

(6) Vi era stato trasferto col R. Decreto del 24 marzo.

« Questa sera andiamo a Parma per vedere se non c'è pericolo per il passaggio. I deputati hanno voluto ch'io col cav. Cugia partissimo con loro per arrivare più presto sul sito e dare quelle previdenze che credono necessarie. Il capitano Serra ha il comando della truppa..... proseguiremo il viaggio per Parma, Reggio, Modena, Bologna, Ferrara, Rovigo, Padova, Treviso, Conegliano, fino a Palmanova..... In cittadella ad Alessandria ho lasciato il luog. sig. Salivetto, della 10ª, perchè pratico della piazza e delle cose d'artiglieria..... ».

Il giorno successivo, da Parma, scrive in questi termini:

« Sono giunto ieri sera in questa città, dove siamo stati ricevuti colla massima cordialità..... La compagnia arriverà questa sera e dopo qualche riposo ripartirà per Modena e quindi andrà domani a Bologna, dove la farò soffermare, affinchè i soldati possano coricarsi. Io vado avanti perchè vogliono farmi parlare col generale Durando (1).....

« Io mi sento ora sulla coscienza di avere lasciato Alessandria troppo in fretta e forse di essere partito inconsideratamente, perchè non vi erano al momento nella piazza le due compagnie, come V. A. R. credeva nel mandarmi l'ordine, ed in seguito pure di avere condotto con me il capitano Serra ed il luog. Robert. Confesso che sono stato un po' abbagliato leggendo quella lettera, e l'idea di essere chiamato ad una missione così interessante, non mi ha lasciato considerare i pochi cannonieri che rimanevano in Alessandria..... ».

Il maggiore Ansaldi, come tutti gli ufficiali dell'esercito in quei giorni, era pieno d'entusiamo patriottico ed impaziente di misurarsi col nemico. La missione che gli veniva affidata corrispondeva a codesti sentimenti, e si comprende la prontezza colla quale eseguì l'ordine ricevuto, ma si comprende del pari lo scrupolo che dopo lo assalì. Sembrami tuttavia che la sua condotta sia incensurabile. L'ordine della formazione della compagnia e della partenza immediata era perentorio;

(1) Giovanni Durando, comandante le truppe pontificie.

lo eseguì assumendosi la responsabilità di ritenere presso la compagnia stessa due ufficiali che già avevano ricevuto un'altra destinazione è vero, ma che potevano essere sostituiti là dove erano stati destinati, mentre egli, per portare davanti al nemico il numero di ufficiali prescrittogli e necessario, non aveva altro mezzo che quello di trattenerli.

La marcia degli artiglieri piemontesi continuò in mezzo alle ovazioni delle varie città che la compagnia attraversava; soggiornò a Bologna ove fu oggetto della più calda simpatia, per parte della cittadinanza (1); di là proseguì, sempre in vettura noleggiata, sino a Palmanova, ove giunse il 13 aprile avendo percorso circa 535 *km* in 7 giorni.

Situata a poco meno di 4 *km* dal confine, la fortezza di Palmanova è costrutta sovra un poligono regolare di 9 lati, presenta per ciò 9 fronti con 3 porte: Porta Marittima, Porta Cividale, Porta Udine. Gli Austriaci vi avevano raccolto una discreta quantità di materiale, abbastanza bene conservato.

Comandava la piazza il generale Zucchi, antico ufficiale napoleonico, detenuto politico in quella fortezza sin dal 1831, che gli avvenimenti del marzo avevano trasformato in Governatore.

Del suo arrivo colà, così il maggiore informa il Duca di Genova:

« Palmanova 14 aprile 1848

« Mi reco a premuroso dovere l'annunziare a V. A. R. l'arrivo della compagnia in questa piazza... Nessun disordine è accaduto malgrado il trambusto che cagionava il frequente cambiamento di mezzi di trasporto ed il viaggiare continuamente, giorno e notte, tranne le ore indispensabili per mangiare.

---

(1) Curiosa coincidenza; il luogotenente Civalieri, uno degli ufficiali della 5ª piazza — così festosamente accolti a Bologna, ove per la prima volta metteva piede l'artiglieria piemontese, nucleo e stipite dell'artiglieria italiana — fu poi il primo colonnello del 3° reggimento formato in quella città il 1° gennaio 1871.

Nel momento in cui scrivo è l'ultimo superstite di quella compagnia.

« È impossibile descrivere a V. A. l'entusiasmo che la nostra presenza ha destato nelle popolazioni, gli *Evviva il Re*, le feste e le accoglienze che abbiamo ricevute. Il generale Zucchi mi ha esternato la più viva soddisfazione per avere sotto i suoi ordini artiglieri del Re di Sardegna. »

« Senza perdere tempo ho cominciato a prendere cognizione delle fortificazioni e del materiale da impiegare per la difesa, e domani saranno determinati e principiati i lavori più urgenti. »

« La truppa disponibile in questa piazza consiste di circa 1600 uomini provenienti dai reggimenti italiani di fanteria, già al servizio dell'Austria, e di circa 5 o 6 mila guardie nazionali (a quanto si asserisce) disposte parte in città parte nei villaggi lungo il confine; vi è inoltre *una crociata* di 200 veneziani.

« I nemici sono, in certi punti, quasi a portata di cannone nei villagi oltre confine. È impossibile conoscere esattamente il loro numero dai rapporti e dalle dicerie disparate dei contadini ed altri; ma è certo che non mossero mai, almeno finora, nemmeno per fare la più piccola scorreria. Si dice qui che la popolazione intera è disposta ad accorrere quando sentisse suonare le campane a stormo.

« Prometto a V. A., per mio conto e per gli ufficiali che si trovano sotto i miei ordini, che sarà nostro grande impegno il fare ogni sforzo per corrispondere alla confidenza in noi riposta dai superiori e da quelli che ci hanno tanto desiderati ».

Se i materiali che si trovavano nei magazzini erano in soddisfacenti condizioni di conservazione (trattavasi di circa 100 bocche di fuoco — cioè 75 cannoni ed il rimanente mortai —

tevasi dire altrettanto della piazza.
bandono quasi completo; nessun
. terrapieni come i parapetti erano
, i fossi, i rivellini erano ingom-
aglie; le tanaglie, avanti le cor-
, in guisa da riempire i fossi colle

loro macerie. Rimettere in ordine le fortificazioni esigeva un lavoro enorme, ma necessario, ed il maggiore Ansaldi vi pose mano risolutamente, senza indugio, e lo fece proseguire con febbrile attività.

Il giorno 20, colla seguente lettera al Duca di Genova, egli dava conto del suo operato.

« Approfitto di una staffetta che il generale Zucchi spedisce al quartier-generale, e di cui mi ha gentilmente avvisato, per informare V. A. di quanto concerne la situazione della piazza. Il nemico, che alcuni giorni addietro si avvicinava in un sol punto alle fortificazioni, non uscendo però dai suoi confini, percorre ora tutti i villaggi che fanno corona a Palma, e dovunque ruba e mette quanto può in fuoco offrendoci soventi un terribile spettacolo. La guarnigione, di poco più di 1500 uomini di linea soltanto, è troppo esigua per sortire ed allontanare il nemico, in conseguenza ci guardiamo il meglio possibile da una sorpresa... Vi sono però stati dei piccoli scontri col nemico dove la truppa italiana si è molto ben condotta... Abbiamo sparato qualche colpo di cannone, quando l'occasione si è offerta di far sentire la nostra presenza... Si è già lavorato molto e, coll'aiuto di 200 uomini d'altra truppa appositamente comandati e di buona volontà, in poco tempo avremo utilizzato tutto il materiale esistente per la difesa, la quale non potrà riuscir forte stante il cattivo stato delle opere... Gli ufficiali non riposano un istante, i cannonieri sono di buon comando e molto animati; posso perciò accertare V. A. R. che nulla trascureremo per corrispondere alla confidenza in noi riposta ».

Gli scontri ai quali alludeva il maggiore erano avvenuti il 15, giorno in cui il generale Zucchi diresse verso la frontiera una ricognizione, con una colonna composta di truppe di linea e di milizie volontarie. L'operazione non ebbe soddisfacente risultato perchè le milizie dopo poco si dispersero e scomparvero, mentre i soldati di linea, temendo di essere trattati come disertori, qualora cadessero prigioni degli Austriaci, vestendo essi ancora la divisa imperiale, non s'impegnarono mai con molta risoluzione.

Pochi giorni dopo il nemico entrava nel Friuli e lo trattava come paese di conquista. Il 22, il generale Nugent, dopo avere occupato Udine, spediva un parlamentario a Palmanova per intimare la resa che il generale Zucchi fieramente rifiutò. Il generale austriaco, fatta investire la fortezza, rinnovò l'intimazione con l'avvertenza ch'egli non riconosceva nello Zucchi un comandante militare, ma soltanto un prigioniero liberato, al quale, tuttavia, era disposto di concedere un salva-condotto, qualora volesse ritirarsi. Lo Zucchi sdegnosamente rispose, affermando la legittimità di una autorità che i cittadini di Palmanova gli avevano conferita e ricusando di capitolare. Gli Austriaci allora deviarono il canale somministrante le acque ai fossi delle fortificazioni, che in breve furono prosciugati (1).

L'unico mulino che serviva all'alimentazione della piazza era a piccola distanza, fuori della cinta, custodito dai crociati veneti; questi, attaccati dalla cavalleria nemica, che se ne voleva impadronire, si ritirarono dopo debole resistenza e dovettero la loro salvezza all'artiglieria che respinse, con perdite, gl'inseguitori.

Si continuavano intanto, colla più intensa attività, i lavori di difesa, che consistevano: sui bastioni, a piantar batterie, innalzare traverse, sistemare parapetti e ripostigli; in arsenale, ad allestire materiali e preparare munizioni. Il maggiore aveva ordinato il taglio degli alberi davanti alla piazza, per liberare il campo di tiro, operazione che venne eseguita anche sotto al fuoco nemico, ma che non potè essere portata a compimento, perchè, subito al piede dello spalto, la fittissima alberatura permetteva ai tiratori austriaci di nascondervisi e di sparare fin sulle sentinelle postate sui bastioni.

(1) Il Generale Alberto Lamarmora, che trovavasi allora in Venezia posto dal Re Carlo Alberto a disposizione di quel Governo, narra nel suo diario come volesse portarsi in soccorso di Palmanova con 2000 uomini che avrebbe sbarcato in prossimità della piazza, ma che non riuscì a radunare i mezzi di trasporto necessari per eseguire il suo progetto.

Il Nugent lasciò davanti alla piazza il generale Miltich il quale, rinnovata l'intimazione di resa ed avutane un'altra risposta negativa, diè principio al bombardamento nella notte fra il 10 e l'11 maggio. Dopo solo *quattro colpi* dell'avversario le nostre artiglierie cominciarono a rispondere con tale vivacità e precisione da ridurre al silenzio le di lui batterie nello spazio di poche ore. L'assediante allora le spostò e riaprì il fuoco nei giorni e nelle notti successive, ma ad ore e ad intervalli differenti. Una notte pure tentò di sorprendere i rivellini con un improvviso e vivace attacco; ma l'artiglieria lo respinse con ben dirette scariche, infliggendogli, da quanto si apprese dai contadini, perdite gravissime.

Disgraziatamente la scarsità dei viveri e l'inerzia della commissione municipale che governava la città (l'autorità del generale Zucchi era limitata alle truppe della guarnigione) avevano resa la situazione assai difficile, ed alcune spie, ben pagate dagli Austriaci, li tenevano informati delle sue condizioni, mentre invece gli assediati non riuscivano ad essere edotti di quanto avveniva al di fuori. Il bombardamento recava danni; i proiettili, lanciati più sulla città che non sui bastioni, mietevano maggior numero di vittime nel popolo; nelle batterie due soli cannonieri furono feriti. Intanto il generale Miltich notificava la caduta di Vicenza, notizia che depresse all' estremo la cittadinanza. Poco dopo il colonnello Kerpan, comandante gli avamposti, faceva avvisare che era prossimo l'arrivo di un parco d'assedio, col quale avrebbe potuto lanciare in città 800 bombe in 48 ore.

Impressionati e scoraggiati i commissari municipali si riunirono a consiglio per deliberare sulla situazione, dando la presidenza al generale Zucchi ed invitando gli ufficiali piemontesi ad intervenire alla seduta, con voto consultivo. Fu deciso, nella riconosciuta impossibilità di protrarre la difesa senza esporre i cittadini alle più gravi sciagure, di chiedere al nemico una onorevole capitolazione. Il maggiore Ansaldi non intendeva, nè personalmente, nè per mezzo dei suoi dipendenti, partecipare alle trattative, ma in seguito alle rivoltegli preghiere permise che il capitano Cugia si

unisse ai parlamentari. Il colonnello Kerpan, ricevendoli fece notare ai delegati municipali che egli li considerava come ribelli, epperò non li ammetteva a trattare; dimostrava invece al capitano Cugia tutta la sua deferenza, la sua stima, e si dichiarava pronto a trattare con lui le condizioni della resa. Con siffatta accoglienza la commissione nulla volle concludere e si ritirò; ma pochi giorni dopo, lusingata dalla speranza di un miglior trattamento, ritornava al campo austriaco. Questa volta il capitano Cugia non la voleva più accompagnare, e non cedè che alle vive insistenze del generale Zucchi e dopo ottenuto il consenso del suo maggiore. Siccome però gli Austriaci pretendevano includere nel testo della capitolazione un articolo ove gli abitanti di Palmanova riconoscevano di avere errato rivendicando e difendendo la loro libertà, egli fieramente ricusò di firmare.

Nella piazza intanto regnava la più assoluta anarchia, al punto che il maggiore Ansaldi, nell'intento d'impedire i danni che l'esaltazione di alcuni energumeni potevano provocare, dovette minacciare di usare le armi contro chiunque avesse osato riaprire le ostilità prima che fosse terminato il convenuto armistizio. Ma la capitolazione si andava sempre più imponendo; ed il 24 giugno, per incarico della commissione municipale, il capitano Cugia la sottoscriveva dopo breve discussione.

In base ad essa la truppa piemontese aveva il diritto di ritirarsi, coll'onore delle armi, ma a patto di non combattere, per lo spazio di un anno, contro l'esercito imperiale.

Il 25 giugno la 5ª compagnia da piazza, in pieno assetto di guerra, usciva da Porta Marittima e sfilava davanti a tutte le truppe austriache schierate per renderle i convenuti onori. Tanto il riparto quanto i singoli individui che vi appartenevano, furono oggetto di spontanee dimostrazioni di stima e di rispetto per parte dei militari austriaci, che incontrarono nella loro marcia da Palmanova a Ferrara. Da questa città la compagnia si diresse ad Alessandria e poscia a Genova dove giunse il 22 luglio.

Se l'esito dell'impresa non fu fortunato, fu invece meritevole d'encomio la condotta di quegli artiglieri che col loro contegno e la loro disciplina seppero acquistarsi la simpatia delle popolazioni amiche ed il rispetto dei soldati nemici.

III. — La fortezza di Peschiera.

« Siede Peschiera bello e forte arnese
Da fronteggiar Bresciani e Bergamaschi »,

all'estremità meridionale del Garda, ove n'esce il Mincio che l'attraversa e fornisce ai fossi acque profonde e correnti. La piazza si compone (parlo del 1848) di una cinta bastionata, opera del Sanmicheli, tracciata sopra un pentagono regolare che ne forma il corpo principale. La cinta è rivestita con muratura ed è coronata da un parapetto di poca altezza, per cui una gran parte delle artiglierie vi si trovano disposte in barbetta. I fianchi dei bastioni presso le sole due porte — P. Verona e P. Brescia — sono muniti di casamatte; alti cavalieri si ergono sui bastioni n. 3 e 5 (1) per conservare alla piazza il comando sulle opere esterne, che sono:

l'opera *Salvi* posta sulle alture a SO. della fortezza, sulla destra del Mincio. a difesa degli approcci di P. Brescia: consiste di due lunette chiuse alla gola, con scarpa e controscarpa rivestita e gola casamattata;

l'opera *Mandella*, situata ad E. e sulla sinistra del Mincio, per coprire la fronte tra i bastioni 2 e 3; essa è formata da due lunette ed un dente: la lunetta di destra è una semplice costruzione di terra, mentre il dente e la lunetta di sinistra sono rivestite e casamattate — (quest'ultima lunetta era la sola armata al momento dell'assedio);

una *lunetta* nel mezzo della fronte tra i bastioni 4 e 5:

un *rivellino* di terra a protezione di P. Verona.

(1) La numerazione dei bastioni ha origine a nord e procede come quella d'un quadrante d'orologio.

Sulla cinta principale che è ben costruita si ergono varie traverse, che rendono assai difficile di segnare sul terreno d'attacco il prolungamento della direzione delle faccie dei bastioni; le acque del Mincio costituiscono un'ottima difesa.

Nell'aprile 1848 comandava la piazza il generale Rath, vecchio e valoroso soldato, e la guarnigione si componeva di 1700 uomini dei reggimenti confinari, con 140 fra artiglieri e cannonieri veterani ed un plotone di usseri.

Il 13 aprile dal generale Bès era stato tentato, inutilmente però, un attacco di viva forza, e da quel giorno la piazza, senza essere investita, poichè fu solo verso la fine del mese che si parlò di assediarla, era dalle nostre truppe attentamente sorvegliata.

Il 24 un consiglio di guerra è convocato a Volta sotto la presidenza del Duca di Genova, ed il maggiore Cavalli è chiamato a farne parte «all'oggetto», scrive egli nel suo rapporto, «di proporre la composizione di un parco d'assedio per attaccare Peschiera. A questa rivelazione» prosegue, «mi sentii gelare il sangue nelle vene; come mai non si pensasse di marciare direttamente su Verona e si andasse perdendo un tempo sì prezioso sotto Peschiera che, a parer mio, avrebbe richiesto per prenderla egual tempo e mezzi poco minori che per prendere Verona. Con 2000 uomini si poteva bloccare la prima piazza, che sarebbe poi caduta colla presa di Verona, nel qual fatto stavano le sorti dell'esercito e dell'Italia... Bisognava attaccare Verona, prima che il nemico vi si rafforzasse, e prenderla, se si voleva raggiungere lo scopo della guerra, essendo Verona, per la sua posizione strategica, la chiave d'Italia, d'onde si arriva dappertutto sul teatro della guerra, senza il cui possesso nulli erano gli altri successi...» (1).

(1) Da questo episodio appare chiaramente come il *tecnico* Cavalli nell'apprezzare la situazione della guerra, sul finire dell'aprile 1848, avesse vedute più esatte che non tanti sedicenti *tattici*. È una prova di più per combattere quel fatale pregiudizio secondo il quale gli artiglieri non sarebbero in grado di esercitare elevati comandi o di dirigere grandi operazioni di guerra. L'intelligenza e la capacità militare non sono il monopolio di nessun'arma o corpo; si sviluppano certamente e si disciplinano collo studio, ma sono però sempre doti di natura e non frutto della scuola.

Alle osservazioni del Cavalli il Duca di Genova, che ne comprese tutto il valore, sciolse il consiglio; ma il giorno successivo prescrisse al maggiore di recarsi subito in Alessandria per eseguirvi tosto la spedizione di un parco d'assedio di 25 bocche da fuoco, che vi doveva essere riunito; servirebbe all'attacco di Peschiera o di Verona secondo le decisioni del quartier generale. A malgrado delle insistenze del Duca di Genova che espose gli argomenti addotti dal Cavalli per l'immediato attacco di Verona, il comando supremo dell'esercito ordinava il 4 maggio di procedere senz'altro a quello di Peschiera.

IV. — Come si raccolse il personale per l'assedio.

Delle 12 compagnie da piazza due erano in Sardegna (4ª e 9ª), una era stata chiamata alla difesa di Palmanova (5ª), e le altre erano ripartite fra Alessandria (7ª) Torino (1ª, 3ª, 11ª) e Genova (2ª, 6ª, 8ª, 10ª, 12ª); ma questi riparti, eccetto i tre primi, non erano più altro, quasi, che unità amministrative, il loro personale essendo disperso nelle più svariate posizioni.

La scarsità degli effettivi delle batterie aveva costretto il comandante superiore dell'artiglieria all'esercito, il 31 marzo, a richiedere di rinforzarle con personale delle compagnie da piazza. Il Ministero vi aderì, ed in conseguenza ogni batteria ricevè dalle compagnie, effettivi od aggregati, da 15 a 30 cannonieri. Il servizio dei parchi al quale erano, *in massima*, destinate la 3ª ed 11ª, assorbì anche elementi di altre unità. Inoltre nelle varie piazze interne erano distribuiti piccoli distaccamenti, di guisa che, alle sedi delle compagnie, rimanevano soltanto pochi individui, per la maggior parte nemmeno *istruiti*, perchè recentemente trasfertivi dalla fanteria (ogni compagnia ne aveva ricevuti 40) per sostituirvi i cannonieri passati o comandati alle batterie. Ma la deficenza che maggiormente si sentiva era quella di sottufficiali, perchè in gran numero erano stati destinati ai parchi, o comandati

in accompagnamento di munizioni, in servizi cioè, ove si richiedeva la sorveglianza di graduati esperti e fidati.

Scarseggiavano anche gli artificieri, che tanta importanza hanno in un assedio, dovendo essi preparare le munizioni in quantità tale che le batterie dell'attacco non abbiano mai a mancarne. Preoccupatissimi di questa scarsità erano tanto il maggiore Seyssel quanto il maggiore Cavalli, come risulta dalla loro corrispondenza; il primo pensava di ricorrere, in caso di necessità, alla requisizione di operai pirotecnici, il secondo, mentre richiedeva da Alessandria la spedizione di qualche squadra di questi specialisti, proponeva di ricorrere, alla peggio, all'opera dei sottufficiali, non escluso il graduato addetto all'ufficio del Duca che era un artificiere.

Si richiedeva intanto al comando del personale, in Torino, di mandare all'esercito un distaccamento di 50 cannonieri con un ufficiale e di far partire da Genova l'8ª compagnia. Questa era comandata dal capitano Masera, il quale però dal 14 aprile era stato trasferito al forte di Lesseillon e non era ancora stato sostituito; il luogotenente Rostagnolo dal giorno 8 trovavasi a Piacenza, di guisa che l'unico ufficiale presente era il sottotenente Pautrier. Vi si fecero passare *aggregati* il luogotenente Cravosio della 12ª compagnia ed il capitano Alliaga di Ricaldone, del comando d'artiglieria di Genova, che ne assunse il comando.

La compagnia, forte di 100 uomini, partiva il 30 aprile; giunta a Novi il 2 maggio riceveva, col mezzo di una staffetta, l'ordine di proseguire immediatamente per Alessandria. All'alba del giorno seguente essa si trovava alle porte di quella cittadella, ove entrava appena che ne furono abbassati i ponti levatoi. Alle ore 7, dopo aver lasciato in quella piazza 20 uomini per eseguire il caricamento dei materiali del parco, il capitano Ricaldone coi rimanenti 80 prendeva imbarco sul Tanaro in una portiera, guidata da 3 pontieri e 2 mugnai pratici del fiume, per recarsi a Cremona, dove arrivava alla sera del 4 dopo aver pernottato a S. Cipriano.

Con ordine dell'8 maggio la 1ª pontieri fu destinata ai lavori dell'assedio, e con altro ordine in data del 10 veniva

prescritta la formazione di una compagnia *provvisoria* con elementi delle varie compagnie raccolti dai parchi da campagna e dalle scorte di convogli di munizioni; vi erano assegnati il capitano Filippi, i luogotenenti Giuseppe Mattei, De Fornari, Pallavicini.

Il giorno 11, l'8ª che aveva preso in aggregazione a Cremona il distaccamento di 50 uomini giuntovi da Torino per il Po sotto gli ordini del luogotenente Duplan, arrivava al campo di Pozzolengo. Queste erano le truppe d'artiglieria da piazza destinate alla costruzione ed al servizio delle batterie d'assedio.

V. — Il trasporto del materiale.

Come si è visto, il maggiore Cavalli riceveva dal Duca di Genova, il 25 aprile, l'ordine di recarsi ad Alessandria e di spedirne il parco d'assedio. Partiva nel pomeriggio da Volta ed il giorno successivo prendeva col governatore di Alessandria e quel comandante locale di artiglieria, maggiore Martin-Montù, gli opportuni concerti per iniziare all'indomani l'imbarco del materiale (1).

Le bocche da fuoco costituenti il parco erano 25, così suddivise per calibro e qualità:

Cannoni da	32 libbre	. . . . .	n. 12
»	» 24 »	. . . . . .	» 5
Obici. . .	» 22 *cm*	. . . . . .	» 4
Mortai . .	» 27 »	. . . . . .	» 4

tutti munizionati a 200 colpi (2).

(1) Si vedrà che quasi tutti i trasporti furono eseguiti per via acquea, ciò che dimostra quale possa essere, in tempo di guerra, l'utilità di una buona rete di navigazione interna.

(2) Dati relativi alle artiglierie del parco d'assedio:

		calibro	peso della bocca da fuoco	peso del proietto	
Cannone da	32	152 *mm*	2789 *kg*	palla	12 *kg*
»	24	138 »	2227 »	»	9 »
Obice da	22	223 »	1926 »	granata	42 »
Mortai	27	274 »	1118 »	bomba	52 »

Il 27, il Duca di Genova, che aveva ricevuto l'incarico di dirigere l'assedio, venendo sostituito nel comando superiore dell'artiglieria dal generale Rossi, in compagnia di quest'ultimo e del generale Chiodo comandante superiore del genio e del magg. Lamarmora, saliva le alture di Campagnola verso il Paradiso, a levante di Peschiera, e, dall'ispezione della piazza e del circostante terreno, riconosceva la necessità di aumentare i mezzi di offesa; decideva in conseguenza di fare arrivare anche la 2ª sezione del parco e di portare a 750 colpi il munizionamento degli obici e dei mortai, a 900 quello dei cannoni da 32, a 1000 quello dei cannoni da 24. Le artiglierie di questa sezione erano 20, cioè:

Cannoni da	32	n. 12
Obici . . »	22	» 4
Mortai . »	27	» 4

Di tale determinazione era tosto informato il magg. Cavalli ed il congresso permanente d'artiglieria per promuoverne l'esecuzione.

Di tutto il materiale del parco, la 1ª sezione era riunita in Alessandria con una parte di quello della 2ª; per completare questa si dovè ricorrere a Genova e ad altre piazze ancora.

Da Alessandria il materiale raccolto era imbarcato sul Tanaro e condotto a Cremona, d'onde proseguiva, per via ordinaria, sino a destinazione.

La prima parte di questo lavoro era diretta dal magg. Martin-Montù, la seconda dal magg. Cavalli, la terza dal maggiore Seyssel. Questi tre ufficiali superiori attesero al loro incarico con indefessa attività, con intelligente zelo, senza mai lasciarsi arrestare dalle difficoltà di vario genere che a loro si presentavano.

Ad Alessandria il magg. Martin ed il magg. Cavalli trovarono un valido aiuto nello spontaneo concorso del municipio e dei privati che tutti si prestarono coll'offerta dell'opera propria o dei mezzi più acconci alla esecuzione dei trasporti e degl'imbarchi. Il comando locale ricevè l'ordine

di spedizione nel pomeriggio del 26 aprile; il primo convoglio partì al mattino del 29, il secondo il 1° maggio e l'ultimo infine che completava il parco di 45 bocche da fuoco, l'8.

A Cremona il magg. Seyssel, dopo scandagliato il fiume per assicurarsi della facilità dell'approdo, fa preparare dagl'ingegneri municipali uno scalo munito di due caproni, di fanali e di tutto l'occorrente per potervi lavorare incessantemente giorno e notte. Riunisce in buon numero carri del commercio, che da artisti della maestranza ed operai borghesi fa adattare al trasporto dei proietti e dei paiuoli. Requisisce 1500 cavalli e li distribuisce in tre stazioni: Cremona, Manerbio, Montechiari, per eseguire il traino del parco sino a Lonato, d'onde, secondo quanto egli propone, potrebbe essere condotto al luogo di sua destinazione dalle pariglie della provianda. Egli aveva ricevuto il suo mandato, il 25, contemporaneamente al Cavalli e già il 27 una sua lettera informava il Duca di Genova di avere pronti per il 3 maggio i cavalli ed i carri occorrenti al trasporto.

Il 4, un primo convoglio con 20 bocche da fuoco parte da Cremona.

Il 5, d'ordine del magg. Cavalli, l'8ª compagnia (giunta la sera innanzi) procede allo sbarco dei materiali, sino allora stato eseguito da lavoranti borghesi diretti dai pochi cannonieri presenti a Cremona; essa vien divisa in due grosse squadre per potere lavorare senza interruzione, giorno e notte.

Il 6, un secondo convoglio è avviato, ed il magg. Seyssel, in mancanza di altri ufficiali, lo accompagna. Egli si arresta poi a Montechiari per sorvegliarvi l'arrivo delle successive colonne e dirigerle ove sono destinate.

Il 7, parte un terzo convoglio con 120 carri, sotto gli ordini del luogotenente Cravosio accompagnato dal serg. Galletto e da un drappello dell'8ª.

L'8, i 20 uomini lasciati dal capitano Ricaldone ad Alessandria raggiungono la compagnia, in un col distaccamento di 50 cannonieri che il luogotenente Duplan conduce da Torino. Un quarto convoglio di 40 carri parte sotto il comando del sergente Bellis della 7ª.

Il 9, il magg. Cavalli è chiamato dal Duca di Genova a Pacengo e lascia in Cremona il luogotenente Giuliano per dirigere lo sbarco e l'avviamento dei materiali. Un quinto convoglio, di 60 carri, parte scortato dal cap. Ricaldone col rimanente della sua compagnia ed il distaccamento del luogotenente Duplan.

Da quanto scrisse il predetto capitano in una memoria pubblicata nella *Rivista militare* del 1861, a Cremona s'ignorava ancora quale piazza si fosse deciso di assediare, e si era alquanto perplessi per la direzione che conveniva far prendere ai convogli. Leggendo però una lettera del maggiore Seyssel che parlava della battaglia del 6 maggio, combattuta nei pressi di S. Lucia di Verona, ed osservando sulla carta le posizioni occupate dai vari corpi dell'esercito, fu concluso fra il generale Battaillard, comandante la piazza di Cremona, il magg. Cavalli ed il cap. Ricaldone che il comando supremo aveva deliberato di attaccare Peschiera.

Il trasporto di tutto quel materiale per via di terra riuscì faticoso e non scevro d'inconvenienti. Deboli erano i carri requisiti e mal reggevano al peso che si faceva loro portare. Le ruote, non di rado, si sfasciavano, tanto più che, sul principio, non si aveva avuto la precauzione di bagnarne i mozzi ed i gavelli che il forte calore essiccava. Altre volte, per l' imperizia dei conducenti della provianda, quasi tutti coscritti, i carri erano rovesciati nei fossi; bisognava scaricarli, ripartirne il materiale sulle altre vetture, ricorrere a ripieghi, cose tutte che rallentavano la marcia e cagionavano lavoro e fatica agli uomini della scorta.

Poco prima di giungere a Montechiari la strada saliva con pendenza tale che senza *trapelo* sarebbe stato difficile superarla; ma l'accorto magg. Seyssel vi aveva raccolto 250 pariglie, togliendole dai parchi da campagna, di guisa che a quel punto si rinforzavano gli attacchi e si conduceva agevolmente il carreggio sino a Guidizzolo, d'onde, per Volta, proseguiva sino a Pozzolengo od a Ponti, fra le quali località esso veniva poi ripartito e fatto parcare lungo le strade.

Alla sera del giorno 11 colla colonna del capitano Rical-

done giungevano gli ultimi materiali del parco, meno una parte del munizionamento il quale, come già si è detto, era stato notevolmente accresciuto.

VI. — Il piano d'attacco. I preparativi (1).

Il 28 aprile soltanto fu completato l'investimento di Peschiera col fare occupare Cavalcaselle dal 13° fanteria e col farne sorvegliare l'entrata verso il lago da due piroscafi, montati da soldati del battaglione *Real Navi*, sopra uno dei quali si era riusciti ad installare un obice da 15 fornito dalla 1ª batt. da posizione.

La piazza, presentandosene l'opportunità, non tralasciò mai di sparare sulle nostre truppe, ed il 30 aprile, durante la battaglia di Pastrengo, il gen. Rath tentò pure una sortita, che non ebbe però buon successo.

Il 4 maggio il Duca di Genova eseguì una nuova ricognizione della piazza dalle alture di Cavalcaselle e, nel piano fra i Ronchi e Porta Verona, portandosi quasi a tiro di fucile della fortezza, per concretarne definitivamente il piano d'attacco. Da quanto vide comprese la convenienza di aprire la breccia nella fronte di P. Verona, operando direttamente sul corpo di piazza, senza essere costretto d'impadronirsi prima dei forti esterni; sarebbero così bastati una sola breccia ed un solo assalto. Favorivano questo progetto la declività del terreno che, gradatamente, andava abbassandosi sino all'orlo del fosso, e l'assenza di spalto e strada coperta; di guisa che si potevano stabilire batterie di breccia a 400 o 500 *m* dal ramparo, del quale si scopriva il rivestimento di muratura sino al pelo dell'acqua nel fosso, senza essere esposti ai fuochi fiancheggianti delle casematte.

(1) La narrazione delle operazioni dell'assedio è desunta dal rapporto manoscritto esistente nella biblioteca del Duca di Genova, che la cortesia del suo direttore colonnello Zanotti-Bianchi mi permise di consultare. Dallo stesso rapporto è anche ricavata la qui annessa pianta. A lui i più vivi ringraziamenti.

Il terreno però era paludoso, e l'imboccatura del fosso verso il lago sbarrata da palizzate a fior d'acqua che impedivano il passaggio dei galleggianti.

Per attuare questo concetto venne quindi stabilito:

1° la fronte d'attacco fra i bastioni n. 1 e 2 presso P. Verona (v. l'annessa tavola);

2° l'apertura della trincea nel piano, partendo dai Ronchi con una sola parallela diretta verso il bastione n. 1, che non sembrava armato. In essa si stabilirebbero le batterie di breccia e le controbatterie; la breccia si aprirebbe nell'angolo del bastione, che guarda verso il lago dalla parte di Verona;

3° la costruzione di batterie per estinguere, prima dell'apertura della trincea, i fuochi di quelle faccie dell'opera Mandella che hanno azione sul terreno di approccio;

4° l'armamento con pezzi da posizione delle batterie erette il 13 aprile dall'artiglieria campale sulla destra del Mincio, contro l'opera Salvi, per distrarre l'attenzione del nemico dal vero punto d'attacco.

Intanto il Duca aveva ordinato ai pontieri la costruzione d'un ponte a Salionze (27 aprile) ed il rafforzamento di quello di Monzambano, e prescritto che per il primo dovessero passare i carri colle munizioni e per il secondo le artiglierie ed i materiali pesanti.

Il giorno 8 maggio il quartier generale del corpo assediante si stabilì a Pacengo, dove furono accantonate la 1ª pontieri e la compagnia provvisoria da piazza.

Allorchè il progetto di attacco di una piazza è adottato, al comando dell'artiglieria spetta, in base ad esso:

1° determinare l'ubicazione e l'armamento delle batterie;

2° stabilire il parco di deposito ed il laboratorio di riparazione del materiale;

3° far preparare i materiali di rivestimento,

4° far allestire le munizioni;

5° ripartire il personale fra i vari servizi.

Riservandomi di esporre in seguito quanto si riferisce al primo incombente, dirò in qual modo fu provveduto per gli altri.

La sera del 9 arrivava il primo convoglio. Fu, come già accennai, fermato a Ponti, ed in quella località ed a Pozzolengo, sulla strada stessa, perchè i campi vicini erano occupati dai parchi da campagna o da accampamenti di truppe, furono arrestati e provvisoriamente parcati anche quelli che giunsero nei primi giorni successivi. Ad assicurarli però contro qualche possibile colpo di mano della piazza, il Duca di Genova ne fece, con opportune disposizioni (11 maggio) maggiormente restringere il blocco. In pari tempo sceglieva la località di Olfano, presso e a valle di Monzambano, sulla destra del Mincio per stabilirvi il parco, ove, poco alla volta, si sarebbero raccolti i vari materiali.

Intanto il giorno 13, il cap. Ricaldone, dietro ordine verbale datogli la sera del 12 dal Duca, trasportava presso Cavalcaselle in vicinanza della polveriera Manara (1), le bocche da fuoco occorrenti all'armamento delle prime batterie dell'attacco: 10 cannoni da 32, 4 obici da 22, 4 mortai da 27, coi relativi accessori ed armamenti, operazione che l'imperizia dei conducenti della provianda rese lunga e laboriosa. Così si avvicinavano al luogo dove dovevano sorgere le batterie i pezzi destinati ad armarle.

Il laboratorio di riparazione fu stabilito entro l'abitato di Cavalcaselle in una mascalcia.

La 1ª pontieri, sin dal giorno 8, aveva cominciata la preparazione dei materiali di rivestimento, coadiuvata poco dopo dalla compagnia provvisoria da piazza. Le ramaglie però ed i legnami in genere scarseggiavano, bisognava ricercarli ed incettarli in località lontane e, con grande rammarico del Principe, a cui doleva recar danno agli abitanti, si dovettero tagliare anche i rami dei gelsi in quella stagione. Ciò non ostante il materiale era sempre scarso, e non fu possibile pre-

---

(1) Così era stato chiamato un magazzino da polvere degli Austriaci, sorpreso e vuotato dalla colonna Manara il 10 aprile.

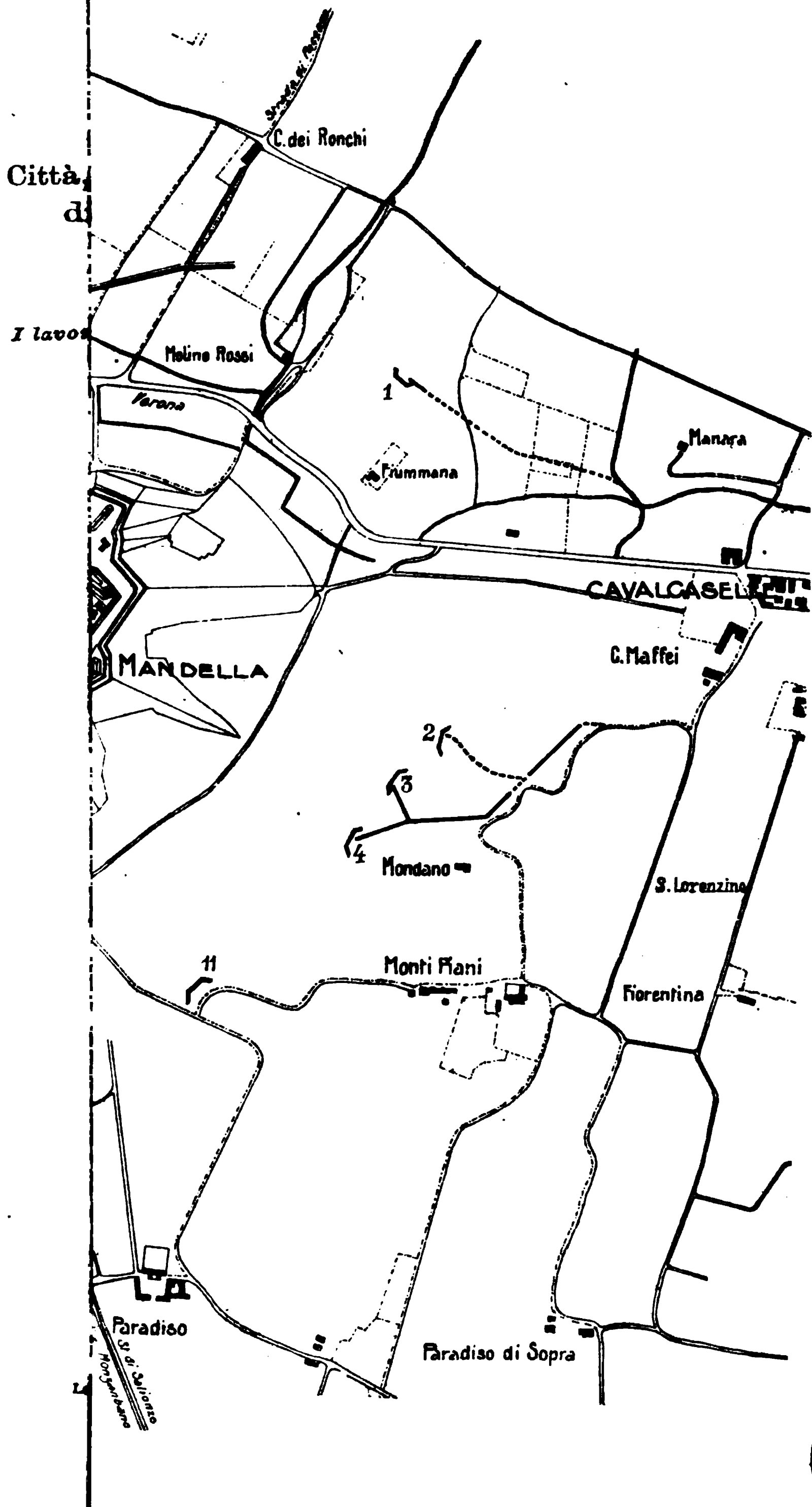
parare un numero sufficiente di gabbioni e di salciccioni per potere iniziare il tracciamento e la costruzione delle batterie sin dalla sera dell'11, come ne aveva intenzione il Duca di Genova.

Si era dapprima deciso di mandare direttamente alle batterie la polvere sciolta ed i proietti vuoti, affinchè col proprio personale allestissero le munizioni e caricassero i proietti; ma poi si giudicò più opportuno stabilire un laboratorio centrale al quale, dal parco, sarebbero portati i proietti che, una volta caricati, col mezzo di carrette da trincea verrebbero portati il più vicino possibile alle batterie che li dovevano consumare. Benchè esposta al tiro della piazza, la Chiesa di Cavalcaselle fu scelta per impiantarvi questo laboratorio, perchè era l'unico edifizio che, per capacità, fosse adatto a quell'uso. Ivi il maggiore Cavalli insediò i suoi artificieri e li ripartì in isquadre che lavoravano ininterrottamente giorno e notte, *anche coi lumi*, confessa egli nel suo rapporto, *contro tutte le regole abituali*, *ma per effetto della legge di necessità*. Malgrado questa attività, accadde che le batterie, talvolta, dovettero sospendere o rallentare il fuoco, perchè l'allestimento giornaliero delle munizioni era inferiore al loro consumo.

La scarsità del personale d'artiglieria da piazza non consentendo d'incaricarlo anche dell'attacco sulla destra del Mincio, il Duca di Genova richiese che a tal fine fosse posta a sua disposizione la 1ª batteria di posizione che già aveva preso parte, il 13 aprile, all'attacco diretto contro la piazza.

Il maggiore Cavalli, intanto, gli partecipò di aver incaricato il capitano Gardet della direzione del laboratorio di riparazioni ed il capitano Ricaldone del movimento dei materiali; di avere preposto al laboratorio degli artificieri il luogotenente Cravosio ed un ufficiale da comandarsi dai parchi da campagna, i quali si sarebbero alternati ogni 24 ore nella sua sorveglianza. Richiese ancora due ufficiali, uno per le funzioni di aiutante maggiore, l'altro per dare giornalmente il cambio ad una delle batterie ove non vi era che un ufficiale solo. In questa guisa gli ufficiali avrebbero una notte franca

Città
d

I lavo

su due. Propose di ripartire i cannonieri in squadre, per modo che potessero riposare due notti su tre, e di fare cambiare ogni 12 ore gli ausiliari di fanteria. Tutte queste sue proposte furono approvate.

Il giorno 17 giungeva da Torino, nuovo promosso, il colonnello Actis (1) a cui il Duca affidava il comando dell'artiglieria dell'assedio e la direzione del materiale, mentre destinava il maggiore Cavalli al comando della truppa. Questo ultimo, col maggiore Seyssel, esercitavano le funzioni di maggiori d'attacco.

(*Continua*).

ENRICO GONELLA
colonnello d'artiglieria n. r.

(1) Era stato promosso il 14 insieme al colonnello Carbone — destinato alla direzione del parco generale di deposito a Piacenza — in seguito alle insistenze del Duca di Genova, che, lodando i meriti di entrambi, ne sollecitava la promozione, facendo notare al ministro della guerra, come, mentre tutti i corpi all'aprirsi della campagna avevano goduto di promozioni, nell'artiglieria soltanto non avevano avuto luogo avanzamenti.

IL 13 FEBBRAIO MCMVII
A CASTEL SANT'ANGELO IN ROMA

Il 13 febbraio 1907, XLVI anniversario della resa di Gaeta, celebrandosi l'annua festa dell'arma del Genio, il colonnello Rocchi, stato incaricato di commemorare per l'occasione il generale Menabrea, che fu comandante superiore del genio in quell'assedio, pronunciava in Castel San Angelo, dinanzi al comandante la divisione militare di Roma, all'ispettore generale, agli ufficiali ed alle truppe dell'arma, le seguenti parole.

***

Il generale Enrico Cialdini, nell'ordine del giorno 17 febbraio 1861, rivolto alle truppe che avevano concorso all'assedio di Gaeta, diceva:

« Voi riduceste in novanta giorni una piazza celebre per sostenuti assedi ed accresciute difese; una piazza che, sul principio del secolo, seppe resistere quasi sei mesi ai primi soldati d'Europa ».

E bene a ragione celebri poteva chiamare il Cialdini le fortificazioni di Gaeta. Queste, cominciate col castello alzato da Alfonso di Aragona, cui ebbe a seguire la cinta fatta costruire da Carlo V secondo i dettami della nuova arte difensiva, perfezionate poi ed accresciute nei tempi successivi, opposero nel 1707 valida resistenza agli Austriaci del maresciallo Daun, nel 1734 agli Spagnuoli del duca di Liria, e soprattutto nel 1806, per opera del valoroso comandante della piazza, principe di Philippstadt, ai Francesi del Massena.

L'assedio del 1861, del cui esito fortunato oggi si commemora il 46° anniversario, è di gran lunga più importante dei precedenti, non soltanto perchè la resa di quella formidabile piazza di guerra rappresenta uno dei più memorabili episodi dell'italico risorgimento, non soltanto pel valore militare e per la perizia tecnica che vi spiegarono, sia gli attaccanti, che i difensori, ma altresì perchè segna il principio di un'êra nuova per l'attacco.

Le artiglierie rigate, a retrocarica, ideate e costruite dal generale Cavalli, dovevano, per la loro lunga gittata e per la grande precisione di tiro, oltre che produrre una rivoluzione nella balistica, apportare notevoli modificazioni nella guerra d'assedio. Ciò avvenne nel 1861 sotto Gaeta.

Negli assedi precedenti di questa piazza, tutte le operazioni si compendiavano nell'attacco a passo a passo, il quale procedeva inevitabilmente lungo e difficile attraverso l'istmo che congiunge la fortezza colla terraferma e che era dominato dalle batterie della piazza; tanto più che, essendo il terreno duro e calcare, dovevano gli assediatori trasportare da lontano la terra per la costruzione delle trincee, secondo narra lo storico Colletta dell'assedio del 1806.

Nel 1861, fu tenuto fermo il concetto che lo svolgimento dell'assedio avesse, secondo principî immutabili, a comprendere due periodi ben distinti. Nel primo l'attaccante, approfittando dello sviluppo e del comando delle alture che fronteggiano l'istmo, doveva tentare di sconvolgere e di distruggere, colle artiglierie a lunga gittata, le batterie della piazza, rendendo possibile, in seguito alla menomata azione di quelle, l'attacco approssimato (secondo periodo).

La fortuna arrise così bene al razionale, ed allora ardito, concetto, che bastò l'azione delle batterie a tiro lontano a provocare in breve tempo la resa della piazza.

La condotta dell'assedio di Gaeta nel 1861 può sembrare assai semplice ed ovvia oggidì, dopo quasi mezzo secolo, dopo che il sempre crescente progresso delle artiglierie, i

maturi studi e le lunghe discussioni, hanno permesso di assorgere ad una sufficientemente completa sintesi della guerra d'assedio. Non era invece cosa facile fare una tale sintesi allora, quando l'arte della difesa era sempre sotto il predominio della scuola di Mézières, quando nella guerra di assedio nulla si sapeva concepire oltre il così detto metodo di Vauban, ed era tuttora vivo il ricordo delle trincee e dell'attacco passo a passo di Sebastopoli.

Occorreva una intuizione rapida e precisa del profitto che, nell'assedio di una grande piazza, può trarsi da quel nuovo e potente strumento di guerra che è il cannone rigato; una mente rotta alla soluzione dei più ardui problemi ed un carattere fortemente temprato, per svincolarsi da secolari pastoie, per improvvisare un nuovo procedimento di attacco e per affrontare una responsabilità, la quale, nelle condizioni politiche del momento, era gravissima.

Ciò fece il generale Luigi Federico Menabrea, comandante superiore del Genio all'assedio di Gaeta. Egli ideò con audace iniziativa, e svolse con mano ferma e sicura quel piano d'attacco che (come si ebbe già ad accennare) dopo una lotta assai breve in relazione alle potenti difese della piazza, portò la bandiera italiana a sventolare sulla cima della antica torre d'Orlando.

L'opera ritrae l'uomo. L'uomo di mente elevatissima, di tenaci propositi, di profonda coltura e di una versatilità intellettuale da ricordare le maggiori personalità del nostro rinascimento.

Disceso dalla natia Savoia a Torino e compiuto il corso di facoltà matematica in quell'università, il Menabrea venne nel marzo del 1833 nominato luogotenente nel corpo del genio militare. Fu, per parecchi anni, insieme col tenente Capelli, attivo ed efficace collaboratore del capitano, e poi maggiore, Francesco Antonio Olivero nella costruzione del forte di Bard; opera di fortificazione montana informata, tenuto conto dell'epoca, ad un concetto difensivo abbastanza grandioso, sebbene inferiore a quello seguito circa un secolo

prima dall'ingegnere militare Ignazio Bertola nelle fortificazioni di Fenestrelle.

Al costruttore di opere difensive, all'ingegnere versato nella trattazione dei più svariati problemi tecnici ed economici, fa riscontro il matematico, il quale, pel suo valore scientifico, venne nel 1839, appena trentenne, eletto socio dell'Accademia Reale delle scienze di Torino, immortalata dal Lagrangia e dal Plana. Senza parlare delle tante questioni di analisi e di fisica, nell'esame delle quali il Menabrea lasciò, in memorie originali, larga traccia del suo ingegno potente, basti ricordare il *principio generale per determinare le deformazioni di un sistema elastico*, che il Menabrea formulò, la prima volta, in un opuscolo pubblicato nel 1858 a Parigi. *Il principio dell'elasticità*, che vale da solo a collocare il Menabrea fra i più insigni matematici del secolo XIX, costituisce la base di un grande edificio scientifico e segna il punto di partenza delle nuove teorie sulla resistenza dei materiali, quali vennero poi svolte dal Castigliano e da altri valenti scrittori della materia.

Nel 1859 si afferma il soldato e l'ingegnere di guerra che, in soli 10 giorni, afforza la linea della Dora Baltea, destinata a coprire Torino da un'invasione austriaca, ed in due mesi improvvisa il campo trincerato di Bologna; che nel 1860 guadagna, colla fulminea espugnazione di Capua, la medaglia d'oro al valor militare, e chiude, colla resa di Gaeta, il ciclo della fortunata campagna del 1860-61.

Soldato, come dissi, ed ingegnere, ed alieno da pregiudizi di scuola, il Menabrea adatta, in campagna, la fortificazione al terreno; fonde, nella guerra d'assedio, in un solo armonico concetto, l'opera dell'artiglieria e del genio, mostrandosi un precursore ardito e convinto. Soltanto ora, da non molto tempo, è stata universalmente riconosciuta necessaria, nell'arte della difesa, la completa fusione di idee fra le due armi; quella fusione di idee che il Menabrea propugnò sempre negli studi, negli scritti e perfino nei discorsi familiari, e che tentò di realizzare negli ordinamenti militari, preparando, colle modalità volute dal principio moderno della

divisione del lavoro, il ritorno al concetto predominante nel Rinascimento, quando il magistero dell'artigliere e dell'ingegnere militare era unificato nei Sangallo, nel Sammicheli, nel Buonarroti.

Il Menabrea può pertanto considerarsi il primo autore del ritorno alle nobili tradizioni dell'ingegneria militare italiana; tradizioni le quali sono state, con vigile e non interrotto pensiero, custodite dalle elevate personalità succedutesi nell'alta carica dell'arma del genio: dal Menabrea al Garneri, dal De la Penne all'attuale nostro ispettore generale.

Il matematico, il soldato, l'ingegnere militare fu inoltre abile negoziatore di trattati, come ebbe a provarlo nella sua missione a Vienna dopo la campagna del 1866, fu insigne uomo politico, quale presidente del Consiglio e ministro degli affari esteri in un periodo fortunoso della nostra storia, fu avveduto diplomatico, come ambasciatore a Londra ed a Parigi.

È sempre la caratteristica versatilità dell'intelletto latino, della quale il Menabrea offre ancora uno splendido esempio.

Considerando l'opera, varia e multiforme, di questo illustre Italiano, la cui memoria è ormai nel dominio della storia, la mente corre, per analogia, a quei nostri ingegneri militari del secolo XVI, i quali, in un periodo di decadenza politica della loro patria, ne seppero tenere, colle loro imprese, alto il decoro in terra straniera. A Girolamo Marini bolognese, che propagò in Francia i principî e le forme della nuova fortificazione e l'applicò largamente nella difesa delle frontiere di quel regno; che nel 1544 fu l'anima dell'ostinata resistenza di S. Dizier, assediata dal più forte degli eserciti di Carlo V, che ne trattò poi abilmente i patti di resa: ingegnere, soldato, negoziatore. A Rocco Guerrini da Marradi, dei conti di Linara, il creatore delle fortezze di Spandau, di Kustrin, di Peitz, che, portando nella Germania del nord la genialità italiana del Cinquecento, ebbe ad esercitare così notevole influenza sull'architettura e sulle arti affini

in quella regione, nei lunghi anni che rimase presso l'elettore di Brandeburgo Giovanni Giorgio, del quale fu ministro, consigliere, architetto, stratega, diplomatico. A Simone Genga da Pesaro, che, al servizio di due gloriosi Re di Polonia, Stefano e Sigismondo Batori, concepì e condusse a termine grandiosi lavori militari, diffondendo l'arte e la coltura italiana in Polonia, in Ungheria ed in Transilvania, ed adempiendo in quelle lontane regioni ad opera di ingegnere, di organizzatore, di uomo politico, di diplomatico.

Sulla memoria di queste e di altre personalità del Cinquecento si eleva quella del generale Menabrea, uomo di scienza ed uomo di guerra, il quale pose tutta la sua illuminata attività al servizio del proprio paese e volle rimanere italiano anche dopo che la sua patria, in forza di trattati, era passata alla Francia.

***

Ad un Italiano (se mi è permesso dirlo) della Savoia, il quale tale rimase nell'animo, anche quando il suo luogo di nascita più non era Italia, fa riscontro un Italiano del mezzogiorno, il quale, fino dalla sua prima gioventù, seppe sollevare la mente al concetto di una grande patria, mentre la sua era manomessa ed asservita. Intendo parlare del generale Nicola Marselli, filosofo e soldato, educato in quel collegio militare della Nunziatella di Napoli, che può ben dirsi essere stato il focolare in cui tanti eletti spiriti, riluttanti alle tristi suggestioni borboniche, assorsero, per virtù propria, al culto di una grande patria italiana.

Nel culto della patria, la memoria di Nicola Marselli si associa a quella di una schiera di illustri che lo precedettero, come allievi, in quello storico istituto: di Pietro Colletta, di Guglielmo Pepe, di Luigi Mezzacapo, di Carlo Pisacane, di Giacomo Longo, di Mariano d'Ayala, di Enrico Cosenz.

Nel campo della scienza, l'opera di Nicola Marselli si collega a quella del marchese Palmieri e del capitano Luigi

Blanch, dei quali, nella evoluzione del pensiero italiano nell'*arte della guerra*, Egli fu il continuatore.

Non accenno qui neppure di volo allo storico, al pensatore, al filosofo, al poeta, all'artista, il quale voleva che noi, figli di una nuova Italia, dovessimo far uscire dal nostro genio una coltura nostra e nuova; il quale, colla potenza della sua mente e colla versatilità del suo ingegno, affrontò l'audace opera di riassumere i progressi della scienza storica, appunto per preparare al popolo italiano una coltura nuova e vitale, che fosse (sono le sue parole) *frutto del suo genio e degna del suo progresso.*

Ricordo il soldato, il quale, nella campagna del 1866 (essendo allora capitano del Genio) venne dal Menabrea, che lo aveva in altissima stima, chiamato a far parte del comando superiore dell'arma presso l'esercito mobilitato. Dal medesimo gli furono affidate difficili ricognizioni e pericolosi lavori in faccia al nemico. Dopo quella campagna, lo stesso Menabrea, lodandone per iscritto la dottrina ed il coraggio, lo proponeva per la ricompensa della Croce di cavaliere dell'Ordine militare di Savoia.

***

La raccolta completa degli scritti militari, storici, filosofici, artistici, del generale Marselli andrà oggi, per gentile pensiero della Sua Figlia, ad arricchire la biblioteca del Museo dell'Ingegneria militare italiana in Castel S. Angelo: in questo meraviglioso monumento, il quale, restituito a vita novella, presenta nei suoi diversi recinti, e nelle singole parti di ciascuno dei recinti stessi, le principali trasformazioni dell'arte della difesa attraverso i secoli e sembra voglia smentire il detto di Victor Hugo che, nella tradizione e nella storia, il libro ha ucciso l'architettura. Il Castel S. Angelo è, per se stesso, un gran libro, nelle cui pagine, che [illegible] il tempo, è riassunta tutta l'evoluzione dell'arte della difesa.

*
* *

Nelle sale del Museo dell'Ingegneria militare italiana, il tenente colonnello Borgatti, presenti il comandante la divisione militare, l'ispettore generale e gli ufficiali del genio coi rappresentanti delle diverse armi, prendeva in consegna il dono offerto al Museo dalla eletta figlia del generale Marselli, esprimendo, a ringraziamento ed illustrazione del dono stesso, i concetti che seguono:

« In assenza del sig. generale Messina, presidente della commissione per il Museo dell'Ingegneria militare italiana, prendo consegna dalla signora Annita Amadasi Marselli del ritratto e della raccolta completa delle opere del compianto generale Nicola Marselli, e presento vivissimi ringraziamenti in nome della commissione e dell'arma del genio, che in questo momento ho l'alto onore di rappresentare, mentre ho la fiducia di interpretare i sentimenti di quanti vi appartennero e vi appartengono.

« Chi fosse *Nicola Marselli* lo ha magistralmente esposto, poco prima d'ora, il colonnello Rocchi; nè io lo ripeterò.

« Nicola Marselli fu soldato, poeta e filosofo; ed i sentimenti di alto amor patrio, di rettitudine, di devozione alle istituzioni; la sua grande coltura storica e letteraria; il suo affetto all'umanità, all' Italia, all'esercito, egli ha espresso in queste sue opere, che noi conserveremo con gelosa cura, e che dovremo consultare ogni volta nella carriera e nella vita sorgerà un dubbio, una titubanza, ogni volta che avremo bisogno di un consiglio, di un suggerimento, di un conforto, di un impulso.

« L'effigie di Nicola Marselli deponiamo ora in questo Pantheon delle nostre glorie d'arma, che per noi è un Pantheon di gloria domestica. È in buona compagnia; chè di soldati, patrioti, filosofi e poeti, di soldati valorosi e dotti nel tempo istesso, l'arma nostra ha vanto ed onore.

« E dal Tartaglia al De Marchi, dal Bertola al Chiodo, dal Colletta all'Araldi, dal Cavour al Farini, dal Menabrea al De la Penne, la schiera è infinita.

« Del ritratto e delle opere di chi ci fu Maestro, ci sentiamo superbi; ed esprimo di nuovo la riconoscenza nostra alla Famiglia per il dono cortese, e per il pensiero che lo ha guidato, pensiero di affettuoso omaggio all'arma del genio, nella quale Nicola Marselli cominciò la sua luminosa carriera ».

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

SULLA MIGLIOR POSIZIONE PER I CANNONI A TIRO RAPIDO DA CAMPAGNA.

Il maggiore P. F. Cadell, dell'artiglieria da campagna brittannica, pubblicava nel *Journal of the Royal Service Institution* (dicembre 1906) uno studio, corredato di sezioni dimostrative del terreno, cui dava il titolo di *Teorie intorno alla miglior posizione per cannoni a tiro rapido da campagna muniti di scudi.* — Crediamo non privo di interesse riassumere la parte polemica di questo scritto, dove l'autore, partigiano convinto delle posizioni dominanti, sostiene la propria opinione contro la tendenza a stabilirsi molto indietro sul rovescio delle alture occupate. Egli non intende affatto di dare alle proprie idee carattere di critica alla *Istruzione per l'artiglieria da campagna;* con questo scritto, piuttosto, egli si propone di combattere una maniera di vedere che sembra guadagnare terreno nell'artiglieria e nell'esercito, indipendentemente dalle prescrizioni regolamentari, maniera di vedere basata sopra un'esperienza di seconda mano, e che la *Istruzione* non disapprova abbastanza energicamente.

Nell'accurata ricerca della miglior tattica per l'impiego dei cannoni a tiro rapido protetti da scudi, il maggiore Cadell crede di ravvisare una generale tendenza ad attribuire soverchio valore al coprimento ed a stimare di gran lunga al di sopra del giusto i vantaggi del tiro indiretto. A cotali idee mette di contro una opposta teoria che enuncia così:

a) in generale, la miglior posizione per cannoni a tiro rapido muniti di scudi è (a parità d'altre condizioni) sulla cresta di una collina od altura, o vicinissimo ad essa, in quel punto che offre più esteso campo di vista;

b) benchè, naturalmente, si debba evitare di esporsi senza necessità, non è dannoso prender posizione sulla linea d' orizzonte (ciò che taluno considera poco meno che come un delitto per parte di un comandante di artiglieria), se questo è, per altri rispetti, il miglior partito; dacchè non è affatto facile per l'avversario puntare su quella linea, che il più spesso è una pura espressione relativa, e non può essere attribuita in alcun modo ad uno spazio definito;

c) ciò che si richiede è che i cannoni siano in posizione tale da cagionare al nemico il maggior danno possibile. Inutile preoccuparsi di evitare le perdite, dal momento che gli scudi rendono per ora quei cannoni quasi invulnerabili.

In appoggio, fino ad un certo punto, di queste idee, sembra che stiano le seguenti prescrizioni dell'*Istruzione per l'artiglieria da campagna*: « La posizione, se non è coperta, deve lasciare scorgere non solo il bersaglio, ma tutto il terreno sul quale può occorrere di dirigere il fuoco ». — « Gli accessi devono facilitare il servizio e il rifornimento delle munizioni. » — « . . . il terreno circostante non deve esser tale da permettere al nemico di avvicinarsi non visto. » — « . . . . la posizione deve offrire difficoltà ad esser presa di mira ». — « Queste posizioni (verso la cresta) hanno il difetto che spesso presentano la elevazione massima unita alla minima protezione. Tuttavia v'è poco terreno in angolo morto; e le truppe in movimento possono essere battute, afferrando fuggevoli occasioni ».

Ora non è forse attributo essenziale del cannone di cui si ragiona, il potere restare in azione sotto il fuoco, senza essere nè distrutto, nè danneggiato gravemente? Non è la sua grande efficacia sopra tutto utile nel senso che esso è suscettibile di trarre partito da circostanze transitorie favorevoli? Una posizione che non permette di sfruttare pienamente la principale caratteristica della bocca da fuoco, che vi agisce, deve essere considerata come non conveniente affatto a quest'ultima. Eppure noi udiamo molto, troppo, parlare di posizioni coperte e di tiro indiretto: certo, i tiri indiretti dei cannoni hanno la loro utilità, ma devono essere pochi ed a grande intervallo tra loro. La difficoltà grave in guerra è di arrivare sulle migliori posizioni, possibilmente non veduti; ma, in ogni modo, di arrivarci. Se questo è vero, ogni sforzo dell'istruzione in tempo di pace, sia in campo di esercitazioni, sia in manovra, deve esser diretto a occupare coteste posizioni ed a combattere da esse. E pertanto tutto il tempo speso nel tirare da posizioni coperte è tempo sprecato, una volta superata la prima difficoltà di comandare una batteria in quelle condizioni e di verificare gli effetti del tiro.

L'esame critico dell'ultima guerra nell'Estremo Oriente ci dimostra che l'artiglieria deve essere situata dove « può meglio cooperare e vedere »; e che essa solo allora adempie alla propria missione, quando costituisce « un immediato pericolo per tutto ciò che esiste nel suo raggio di azione ». Ma, certo, essa non si troverà in grado di soddisfare a nessuna di queste condizioni se, da una posizione coperta molto indietro della cresta, potrà unicamente cooperare applicando i metodi lenti dell'artiglieria d'assedio, e se, per la natura della sua traiettoria, gran parte del terreno sulla fronte non sarà in nessun caso per essere battuta dal suo fuoco, a meno di un movimento in avanti, che può allora riescire assolutamente impossibile.

Il colonnello Novicov, il più strenuo difensore delle posizioni arretrate che si possa citare, biasima i Giapponesi perchè prendevano posizioni in prossimità delle creste; e disapprova poi che essi rivolgessero sempre alla prima il loro fuoco su qualche bersaglio in movimento, e non tirassero sull'artiglieria russa. Egli quindi racconta come facesse combattere la sua brigata (1) da posizioni molto indietro delle creste, e (si può crederlo facilmente non soffrisse perdite; ma, per altro, non riportò vantaggi positivi. Ed i Russi, si noti, tirarono qualche volta, (secondo quanto essi stessi ammettono) fino a 500 colpi per pezzo in un giorno; nè si sa che siffatto impiego d'artiglieria abbia loro procurato una vittoria. I Giapponesi, per fermo, nascondevano pure i loro pezzi, ma tiravano da posizioni dalle quali, non essendo visti, potevano però vedere.

Una batteria russa, munita di scudi provvisori per cura dell'ufficiale che la comandava, rimase in posizione per un giorno intero sul pendio di una collina rivolto verso il nemico; e non soffrì perdite, benchè esposta al doppio fuoco di artiglieria e di fucileria.

È un fatto curioso che il comandante della batteria, che potè registrare questo caso di vera immunità dalle perdite, è grande fautore (benchè senza addurne ragioni) delle posizioni arretrate: egli è, di più, favorevolissimo ai trinceramenti, benchè riconosca che questi vincolano, più che altro, una batteria.

E' pare che nell'artiglieria russa aleggiasse un tale spirito di cautela, da renderla assolutamente incapace di sostenere un attacco di fanteria, e che ciò possa ben essere entrato per qualche cosa nell'assenza di buon successo da cui fu costantemente accompagnata.

Γ.

LA TRASFORMAZIONE DEL MATERIALE TEDESCO SECONDO L'OPINIONE DEL GENERALE ROHNE.

La stampa francese si è sempre occupata con molto interesse del materiale tedesco, facendo apprezzamenti più o meno benevoli, che hanno indotto un valente scrittore militare, il generale Rohne, ad entrar nell'agone con un autorevole articolo riportato, per la maggior parte, nella *Revue de l'armée belge*.

Egli dichiara prive del tutto di fondamento le informazioni della stampa francese, che tendono a denigrare il nuovo materiale tedesco, in particolare per quanto concerne la mancanza di stabilità dell'affusto durante il tiro, la necessità di rinnovare il puntamento ad ogni colpo, la poca soli-

(1) La brigata d'artiglieria russa si compone di 2 o 3 gruppi d'artiglieria.

dità del freno e dei ricuperatori a molla, e la possibilità che il colpo parta prima che l'otturatore non sia completamente chiuso. « Tutto ciò, dice il Rohne, è parto di pura fantasia, attendibile quanto tutto quello che erroneamente si scrisse dalla stampa tedesca sui difetti del materiale francese ».

Esaminando il nuovo cannone della Germania, il Rohne ci fornisce le notizie che seguono.

Materiale. — Il sistema di chiusura è a cuneo, secondo il tipo più recente studiato dalla casa Krupp.

Il rinculo è limitato in grazia del freno idraulico e dei ricuperatori a molla, disposti in modo da richiedere l'impiego di un solo premi-stoppa per evitare l'uscita del liquido. La rottura di una molla di un ricuperatore, accidente che ha uguale importanza che una perdita d'aria nel freno idropneumatico, è di minima conseguenza ed avviene molto raramente. Ciò è stato confermato da numerose esperienze eseguite con molle preventivamente rotte.

Il nuovo cannone, continua il Rohne, disgraziatamente non ha linea di mira indipendente, benchè, con successo tanto felice, ne siano largamente muniti tutti i più recenti modelli di materiale Krupp. A malgrado di ciò, il puntamento può eseguirsi nelle migliori e più precise condizioni, in virtù di un piccolo canocchiale, che permette di puntare altrettanto celeremente, quanto può farsi col collimatore francese, col vantaggio di offrire una imagine meglio definita, più chiara e più estesa. Il puntamento in direzione si riduce a muovere il cannone di qualche grado, facendolo ruotare attorno ad un perno verticale, come avveniva nel materiale di vecchio modello. L'operazione di porre il pezzo in batteria non esige la manovra che il regolamento francese chiama *abatage*. Gli scudi si trovano avanti alla sala; essi sono più alti di quelli del materiale francese e, senza soluzione di continuità, sono riuniti al di sopra del cannone, che ne sporge come da una cannoniera, con un notevole vantaggio di protezione per i serventi.

Il peso del pezzo in batteria è di 950 *kg*, quello della vettura-pezzo con avantreno carico di 36 colpi, è di 1770 *kg* circa, peso che raggiunge i 2150 *kg* quando i cinque serventi sono montati.

L'antico cassone, che per il momento viene tenuto in servizio, ha un avantreno simile a quello del pezzo, ed un retrotreno che trasporta 52 colpi. Il proietto ed il bossolo sono allogati, come prima, in cassette contenenti quattro colpi ciascuna. Questo sistema richiede bensì maggiore spazio, ma facilita non poco il rifornimento delle munizioni, soprattutto quando que-

venga a mano, ed a notevoli distanze.

servando lo stesso bossolo e le stesse munizioni, le proprietà balisti-
on vennero punto alterate. Lo shrapnel pesa 6,850 *kg*: contiene 300
e di 10 *g* ciascuna, è a carica posteriore, ed è munito di spoletta a
effetto, graduata fino a 5000 *m*. Non vi è graduatore automatico.
locità iniziale continua ad essere di 465 *m*.

Il proietto ed il bossolo sono separati con svantaggio della celerità e della facilità di caricamento.

A questi dati corrispondono una tensione di traiettoria ed una profondità di zona battuta, che soprattutto alle distanze maggiori di 3000 *m*, sono inferiori a quelle dello shrapnel francese. A tiro aggiustato i proietti tedeschi e francesi hanno la stessa efficacia; con maggiori intervalli di scoppio questi hanno una leggera superiorità, come pure alle medesime altezze di scoppio essi battono una zona più profonda.

La celerità di tiro è pressochè la stessa per i due materiali; nel cannone francese essa è favorita dall'unione del proietto al cartoccio ed anche dall'indipendenza della linea di mira; il tedesco, per contro, presenta durante il tiro una maggiore stabilità di quella del francese.

Ordinamento. — La batteria tedesca, sul piede di guerra, si compone, come prima, di 6 pezzi, 6 cassoni e 5 carri. Essa ha 780 colpi, cioè 130 per pezzo. Con le colonne munizioni *leggiere* si raggiunge un totale di 1132 colpi per batteria, pari a 186,6 per pezzo. In tempo di pace tutte le batterie hanno un effettivo ridotto del 40 °/₀ e non possono attaccare che 4 pezzi. La forza varia sensibilmente fra le diverse batterie; ma si può tenere, come media, che essa consti di 4 ufficiali, 110 fra sottufficiali e soldati, e 54 cavalli.

L'artiglieria di un corpo di armata comprende ancora 24 batterie completamente ripartite fra le due divisioni, in ragione di una brigata di 2 reggimenti, su 6 batterie ciascuno, per ogni divisione.

Nella metà delle divisioni 3 batterie di cannoni sono rimpiazzate da 3 batterie di obici leggieri. Oltre a ciò 9 divisioni, delle 46 esistenti, hanno 3 batterie a cavallo, in luogo di 3 montate.

Impiego tattico. — La differenza essenziale fra il regolamento francese ed il tedesco è che questo non si limita, come l'altro, a tener pronte pel fuoco il maggior numero possibile di batterie, chiamando però in azione, sul principio del combattimento, il numero dei pezzi strettamente necessario per ottenere lo scopo prefisso.

Il regolamento tedesco, invece, prescrive di impiegare, fino dal primo momento, un numero di pezzi superiore a quello dell'avversario, nell'intento di sopraffarlo con un tiro a massa. Ciò è corrispondente all'istinto dell'uomo. La truppa arrivata di fresco sul campo di battaglia ha il naturale desiderio di essere subito chiamata ad agire, di aiutare i compagni e di cannoneggiare i bersagli visibili. Giova però studiare se sia o no conveniente cedere a questo istinto. Se una fronte di 200 *m* è battuta a sufficienza da una batteria soltanto, è discutibile che sia conveniente tirarvi contro con due o tre batterie. solo per il fatto che essa è occupata da altrettante avversarie.

È ovvio che tre batterie produrrebbero più effetto che una sola, se il tiro fosse bene aggiustato; ma i fatti provano che la correzione del tiro, so-

pra un bersaglio ristretto, si eseguisce più facilmente con una sola batteria che non con un numero maggiore.

Per quanto concerne la scelta delle posizioni (necessità del defilamento, precedenza delle esigenze tattiche sulle tecniche ecc.) e la preparazione del tiro, i principî dei due regolamenti sono perfettamente concordi.

La batteria di combattimento tedesca si compone di 6 pezzi e 3 cassoni, che si trovano ciascuno dietro un pezzo delle tre sezioni. Per conseguenza ogni pezzo dispone di mezzo cassone, invece che di un cassone e mezzo, come avviene in Francia; quindi il numero dei colpi disponibili per ciascun pezzo è nella proporzione di 1 a 3 con poco vantaggio della batteria tedesca. In questa i serventi porta-munizioni non sono protetti ed i cassoni non sono corazzati. È quindi indubbiamente necessario che la batteria prenda posizione al coperto dalla vista e dai colpi.

Il Rohne soggiunge che è sperabile che la formazione della batteria di combattimento e il posto assegnato ai cassoni siano disposizioni transitorie, che cesseranno di sussistere il giorno che ogni pezzo avrà il suo cassone e che questo sarà blindato.

Metodi di tiro. — Non può dirsi ancora quale sarà la nuova istruzione sul tiro tedesca in relazione al nuovo armamento, ma si può ritenere fin d'ora che sarà dissimile certamente da quella francese, poichè le prescrizioni di questa non sarebbero applicabili ad una batteria di sei pezzi, così poco provvista di munizioni come la tedesca.

Probabilmente la correzione del tiro verrà fatta a percussione, con uno o due pezzi, seguìta da qualche colpo a tempo per aggiustare le altezze di scoppio. Quindi si passerà subito al tiro di efficacia.

Istruzione. — I sistemi tedeschi di istruzione differiscono essenzialmente da quelli francesi, perchè la batteria tedesca, con suo grande vantaggio, come dice il Rohne, gode di una grande autonomia. Mentre in Germania la batteria manovra sempre col suo organico di pace, tanto per la istruzione di batteria che per quella di gruppo, in Francia abitualmente si formano, per la manovra, batterie di combattimento e talvolta sul completo piede di guerra, col concorso di varie unità. Dai più, però, bene a ragione si stima pernicioso questo sistema, che non concorre certo ad affermare la disciplina, poichè gli uomini lavorano ogni giorno sotto gli ordini di ufficiali diversi ed estranei al loro riparto; inoltre, ciò che è più grave si è che i capitani comandanti di batteria, ed in genere tutti gli ufficiali, perdono ogni entusiasmo nel loro lavoro, se non è data loro la completa responsabilità dell'istruzione delle truppe dipendenti. Secondo l'avviso del generale Reichenau sarebbe miglior soluzione attenersi ad una via di mezzo, vale a dire compire le istruzioni unicamente con le unità organiche, costituendo però dei reparti sul piede di guerra, più sovente di quanto avvenga.

Conclusione. — Per quanto riguarda il materiale, conclude il Rohne, l'artiglieria tedesca, dopo la trasformazione del suo cannone m. 1896, non sarà in nulla inferiore a quella francese, quando i suoi cassoni saranno egualmente blindati. Resta però il fatto che quest'ultima ritrarrà sempre maggior vantaggio dall'essersi famigliarizzata da più lungo tempo col nuovo materiale, risentendo da questa precedenza più efficacemente le benefiche conseguenze del nuovo armamento.

Si debbono certamente preferire, dice il Rohne, le piccole batterie francesi, di soli 4 pezzi, se non altro per il fatto che questa formazione permette di provvedere ogni singolo pezzo di maggior copia di munizioni.

Quanto all'ordinamento conviene riconoscere che la ripartizione di tutta l'artiglieria montata fra le divisioni di fanteria, e la soppressione dell'artiglieria di corpo d'armata, costituiscono una grande superiorità da parte della artiglieria tedesca.

I metodi di tiro e le norme d'impiego dell'artiglieria campale non sono state ancora definitivamente stabilite in Germania e, nel compilarle, per consiglio di molti si fermerà maggiormente l'attenzione su alcune prescrizioni dei regolamenti francesi, che dissentono dalle corrispondenti norme tedesche.

Secondo le ultime informazioni fornite dalla stampa risulta che di già 8 corpi d'armata sono in tutto o in parte dotati del nuovo materiale tedesco. Questi corpi d'armata comprendono quelli della frontiera ovest: l'VIII (Coblenza), il XV (Strasburgo), e il XVI (Metz), come pure i corpi d'armata più prossimi ad essi e cioè quello di Carlsruhe, il XVIII (Francoforte sul Meno) e il XIII (Stuttgard), i corpi della Guardia e uno bavarese. Sembra infine che nel mese di aprile prossimo tutta l'artiglieria tedesca avrà il materiale trasformato. R.

IL LIVELLO A COLLIMATORE SISTEMA GOULIER.

I vantaggi che presenta il livello ad acqua sono accompagnati da alcuni inconvenienti, che disgraziatamente non è possibile sopprimere. Nessuna modificazione potrà renderlo meno ingombrante o meno fragile, ed il suo impiego è talvolta incerto, ed anche faticoso, quando l'atmosfera è agitata da venti alquanto forti.

Per evitare questi inconvenienti il tenente colonnello Goulier ha immaginato uno strumento, che (da quanto appare dalla descrizione che ne dà *La Nature* del 19 gennaio) mentre si raccomanda per la sua semplicità, paragonabile a quella del livello ad acqua, non ha d'altra parte i piccoli difetti che talvolta fanno mettere in disparte uno strumento anche buono.

Quest'apparecchio avrebbe un volume molto ridotto, sarebbe molto solido e si troverebbe sempre pronto per essere usato senza bisogno di preventiva regolazione. Esso è formato da due tubi cilindrici di diametri differenti, riuniti da un anello B''; un fondo massiccio F serve da base. All'interno si trova un *pendolo* P, mobile attorno ad una doppia sospensione S, sostenuta dal coperchio B'.

Il *collimatore* C, riunito in modo invariabile alla parte superiore del pendolo, componesi di un piccolo tubo di ottone, chiuso ad una delle estremità da una lente convergente L, ed all'altra da un vetro trasparente V. A piccolissima distanza dal fuoco della lente è collocato un filo di bava di seta portato da un diaframma d. Per costruzione il piano che passa per questo filo ed il centro ottico della lente è orizzontale quando il pendolo, liberamente sospeso, trovasi in riposo.

Nel tubo cilindrico superiore e di fronte all'estremità del collimatore trovansi due finestrelle f, f', alte 7 *mm* e larghe 14 *mm*, attraverso le quali si fa il puntamento. Infine un bottone B, sporgente al disopra del coperchio di chiusura, serve ad assicurare l'immobilità del pendolo: premendo su questo bottone, una sottile lamina a molla r viene spinta contro la testa del pendolo ed arresta i suoi movimenti. Si fa notare inoltre che il peso P', il quale termina l'asta del pendolo, è eccentrico di un mezzo millimetro circa rispetto all'asse dell'asta stessa, sulla quale esso può girare. Tale eccentricità serve per regolare lo strumento, operazione che si eseguisce facilmente facendo rotare il peso.

Il livello è trasportato in una guaina di cuoio; per adoperarlo viene montato sopra un piede alto 1,45 *m*. Allorquando si avvicina l'occhio alla lente si scorge il filo come una linea nera situata a grandissima distanza, essendochè questo filo trovasi teso al di qua del fuoco della lente: questa linea nera è la traccia del piano orizzontale passante pel centro della lente. Spostando leggermente la testa verso sinistra, l'osservatore può allora vedere simultaneamente la campagna e l'immagine del filo del collimatore; per conseguenza egli può prolungare senza difficoltà quest'immagine fino al suo incontro con la verticale della stadia, e farla coincidere con essa girando leggermente il livello. Non resta poscia che a fare innalzare la linea di fede della stadia fino a raggiungere l'altezza di detta immagine.

Si deve ancora notare che la lunghezza del filo fu determinata in modo che l'arco da esso sotteso nella campagna abbia l'ampiezza di 5 gradi. Ciò darebbe una precisione meno rigorosa che coll'impiego di altri strumenti

di livellazione, poichè riferendosi, nelle operazioni, alle estremità dell'immagine, si potrebbe commettere un piccolo errore, proveniente dal difetto di orizzontalità del filo: tale errore si rende tuttavia trascurabile, scegliendo per la collimazione un punto situato verso il mezzo del filo.

Durante il trasporto il pendolo deve essere fissato nel suo involucro. Perciò basta girare il coperchio superiore B' da sinistra a destra: allora una vite, che attraversa una scanalatura elicoidale intagliata nel coperchio, obbliga questo a penetrare maggiormente nel cilindro superiore ed a mantenervisi; nello stesso tempo la corona c del pendolo discende nella svasatura conica della ghiera B'', e l'estremità inferiore del peso si adagia nell'alloggiamento della base F. Il pendolo, mantenuto fermo in tre punti, è allora al riparo da ogni urto e non va soggetto a sregolarsi.

Il citato periodico informa pure che il collimatore, il quale costituisce l'organo essenziale di questo strumento, ha ricevuto altre applicazioni in diversi apparecchi oggidì molto impiegati, quali il livello a bolla, il livello a lira, gli strumenti per ricognizioni, e simili.

p.

ESPERIENZE CON ARTIGLIERIE PESANTI IN SVIZZERA.

La *Revue militaire suisse* di gennaio informa che fin dal 1902 il Consiglio federale svizzero stabilì di provvedere l'artiglieria da campagna con obici, ed ottenne dalle Camere un credito di 120 000 lire per iniziare le prove occorrenti.

Le meditate esperienze, che si svolsero fino a questi giorni nell'ombra del mistero, e furono appena accennate da qualche periodico, hanno avuto il loro epilogo (sembra fortunato) nelle prove eseguite a Thoune lo scorso novembre, con un obice da 12 *cm* ed un cannone pure da 12 *cm*.

Le due bocche da fuoco, presentate dalla casa Krupp, sono caratterizzate dai seguenti particolari che ci sembra utile riportare.

Obice da campagna da 12 cm *scorrevole sull'affusto. Lunghezza* 14 *calibri.* — Il sottaffusto di acciaio rinforzato, munito di vomero, porta due sedili per i serventi. Esso sostiene la culla, alla cui parte posteriore si trovano le orecchioniere per gli orecchioni del cilindro del freno idraulico; gli orecchioni si trovano quindi indietro, all'altezza della culatta. L'apparecchio di punteria, comandato da un volantino, è disposto d'innanzi agli orecchioni e alla sala; per aumentare quindi l'elevazione, in luogo di abbassare la culatta, si solleva la volata (fig. 1ª e 2ª).

Durante il tiro la bocca da fuoco, resa solidale per mezzo di staffe col cilindro del freno, rincula con questo, passando, per le grandi elevazioni, fra le coscie del sottaffusto.

Il ritorno in batteria avviene per mezzo di un ricuperatore a molla. Il congegno di chiusura consta di un cuneo prismatico con vite di traslazione e percussore a scatto. L'alzo è panoramico. Per il tiro vi sono cinque specie di cariche di polvere bianca, quindi il bossolo è necessariamente disgiunto dal proietto.

Dati numerici.

Calibro	120	*mm*
Lunghezza dell'obice	1675 14	» *cal.*
Numero delle righe	36	
Peso dell'otturatore	64	*kg*
Peso dell'obice con otturatore	483	»
Ginocchiello	1100	*mm*
Carreggiata	1480	»
Diametro delle ruote	1230	»
Larghezza dei gavelli	75	»
Settore verticale di tiro	da + 43° a — 5°	
Peso dell'affusto con accessori	790	*kg*
Peso del pezzo in batteria	1273	»
Pressione del vomero sul suolo	80	»
Peso dei proietti	21	»
Peso della carica interna	shr. 0,210 gr. 2,100	*kg* »
Numero delle pallette	650	
Peso di una palletta	16	*g*
Peso del bossolo con porta-innesco	1,466	*kg*
Peso delle cariche	200 230 280 360 480	*g* » » » »
Velocità iniziale per la carica di 200 *g*	157	*m*
» » » » » 360 »	242	»
» » » » » 480 »	300	»
Forza viva del proietto — totale	96,3	*din.*
Forza viva del proietto — per *kg* del peso della bocca da fuoco	200	*kgm*
Forza viva del proietto — per *kg* del peso del pezzo in batteria	75,5	»
Gittata massima — a tempo	6700	*m*
Gittata massima — a percussione	6795	»

Cannone d'assedio da 12 cm *scorrevole sull'affusto. Lunghezza* 30 *calibri.* — È più potente del cannone da 12 *cm* da fortezza, ora in servizio nell'arti-

VIZZERA.

Fig. 5ª

Fig. 6ª

glieria svizzera, e nello stesso tempo è assai maneggevole, presentando il grande vantaggio di essere in grado di tirare dovunque, senza alcuna preparazione del terreno e senza paiuolo.

L'affusto (fig. 3ª e 4ª), meno alto che quello del suddetto cannone, è più lungo (circa 4,40 *m*) ed è munito di vomero. Per le marce la bocca da fuoco può essere incavalcata sulle orecchioniere di via (fig. 5ª). In terreni difficili, essa è trasportata per mezzo di un carro costruito in modo da permettere di incavalcare il cannone sull'affusto senza leve speciali (fig. 6ª). L'alzo è panoramico; l'otturatore è a cuneo con vite di traslazione e con percussore a scatto.

Dati numerici.

Calibro	120	*mm*
Lunghezza del cannone	3600	»
	30	*cal.*
Peso dell'otturatore	100	*kg*
Peso del pezzo con otturatore	2073	»
Ginocchiello	1450	*mm*
Carreggiata	1530	»
Diametro delle ruote	1400	»
Larghezza dei gavelli	120	»
Settore verticale di tiro	da + 24°	
	a — 10°	
Settore orizzontale per precisare la direzione	2°	
Peso dell'affusto	1860	*kg*
Peso del pezzo in batteria	3933	»
Pressione del vomero sul suolo	220	»
Peso dell'avantreno vuoto	410	»
» dei caricamenti	55	»
» dell'avantreno coi caricamenti	465	»
» della vettura-pezzo	4398	»
» del carro da trasporto con caricamento	1116	»
» » » con cannone	3189	»
» della vettura-pezzo senza cannone	2325	»
» dei proietti	21	»
» della carica interna	shr. 0,210	»
	gr. 1,050	»
Numero delle pallette	500	
Peso della carica di polvere	3,9	»
» del bossolo	5,5	»
» del proietto a cartoccio	30,53	»
Velocità iniziale	660	*m*

Forza viva del proietto	totale	467 *din.*
	per *kg* della bocca da fuoco	225 *kgm*
	per *kg* del pezzo in batteria	119 »
Gittata massima	a percussione	10 000 *m*
	a tempo	9 500 »
Velocità restante	a 4000 *m*	325 »
	a 6000 »	276 »
	a 8000 »	250 »
	a 10000 »	250 »

R.

UNA NUOVA METRAGLIATRICE AUTOMATICA MOD. VICKERS-MAXIM.

Riportiamo dall'*Engineering* del 25 gennaio la descrizione di una nuova metragliatrice Vickers-Maxim, a caricamento automatico, atta così per l'armamento delle navi, come per quello campale. Le sue principali doti sono l'esattezza di tiro e la leggerezza. Ha le medesime caratteristiche della Maxim, ormai universalmente conosciuta, dalla quale, in sostanza, non differisce gran cosa, con un peso però ad essa inferiore del 33 %, in grazia dell'ottima qualità di acciaio e dell'alluminio impiegati nella sua costruzione. Mentre infatti la Maxim ora citata ha il peso di 30 *kg*, la nuova non supera i 20 *kg* senza sostegno, ed i 35 col treppiede che la sorregge. Ciò è di notevole vantaggio, in ispecie per la maggiore mobilità che conferisce all'arma.

Per formarsi un'idea della precisione del suo tiro, basterà osservare gli schizzi schematici (fig. *A* e *B*) dei due bersagli, per battere i quali essa venne impiegata. Il primo risultato si ottenne sparando, a 600 *m*, 30 cartucce, le quali colpirono il bersaglio in uno spazio di 0,80 *m* per 0,50 *m*; il secondo invece, pure a 600 *m*, si ebbe con 500 cartucce, le quali batterono uno spazio di 1,90 *m* per 2,70 *m*.

Prima di intraprendere la sommaria descrizione dell'arma di cui ci occupiamo, sarà bene vedere brevemente in quali particolari essa differisca dall'altro tipo accennato di metragliatrice Maxim.

La camera d'acqua (come chiameremo la fodera metallica contenente l'acqua refrigerante) è un tubo di finissimo acciaio, a parete ondulata, che riunisce la doppia qualità di offrire un rivestimento assai resistente, in confronto alla sua leggerezza, ed una maggiore superficie di raffreddamento. Il blocco degli orecchioni è di acciaio, invece che di bronzo, ed è notevolmente più leggiero di quello dell'altro modello Maxim.

Il distributore è di una lega di alluminio, mentre gli organi lavoratori sono, come prima, di acciaio. Grilletto e cane sono di acciaio e di una forma

perfezionata, in modo da non permettere alle feccie di inceppare la leva di sicurezza, come avviene in altre armi, provocando l'accidentale sparo delle cartucce. La cassetta del ricuperatore a molla è di acciaio con nichelio; la scatola di culatta è di alluminio, e la piastra di culatta ha alcuni intagli che l'alleggeriscono.

La mitragliatrice può considerarsi composta di due parti, quella cioè che rincula e quella che non muove. Essa è sollecitata da due forze dovute, l'una all'esplosione della carica che produce il rinculo, l'altra ad una potente molla (ricuperatore), che riconduce l'arma nella posizione di sparo.

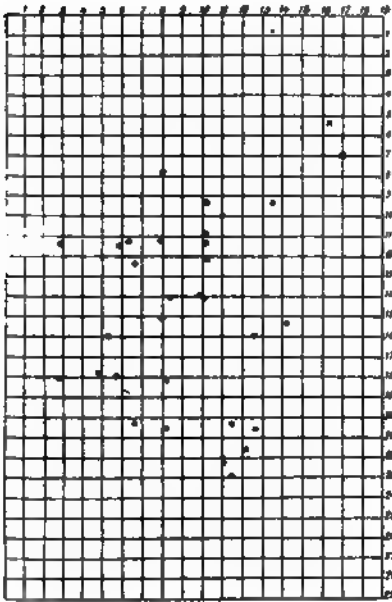



Fig. A Fig. B

La parte dell'arma che resta immobile si compone della camera d'acqua e della scatola di culatta, entro la quale scorre la parte mobile, ed è unita alla testa del sopporto per mezzo di chiavistelli. Le fig. 1ª e 2ª (tav. I) mostrano chiaramente due sezioni, dalle quali è facile rilevare le parti che si vengono descrivendo. La canna è di acciaio ad alta tensione, come la camera d'acqua, che può contenere 4 litri circa di acqua refrigerante. In virtù di questa quantità di liquido e della maggior superficie dovuta all'ondulazione delle pareti, la temperatura è mantenuta sotto a quella di ebollizione, fino a che non siano sparate, con la maggior rapidità, 700 cartucce. Se ne pos-

sono sparare anche fino a 2000, senza cambiare l'acqua, purchè si faccia nel tiro qualche breve sospensione. Nel tubo, che costituisce la camera d'acqua, vi sono tre aperture, la prima delle quali, che trovasi superiormente presso alla culatta, permette l'introduzione dell'acqua; la seconda inferiormente, in prossimità della bocca, serve a vuotare il tubo; e la terza, pure presso alla bocca, lascia uscire il vapore acqueo che possa essersi formato. Le due prime sono chiuse con tappi a vite, la terza è ordinariamente tenuta aperta ed in comunicazione col relativo tubo di sfogo.

Per impedire la sfuggita dell'acqua dalla camera per i fori di passaggio della canna, vi è nella parte anteriore un collare di amianto tenuto a posto, intorno alla canna stessa, da una scatola comprimente, e nella parte posteriore havvi, pure nella canna, una scanalatura ove è disposto un collare di amianto. Come accessorio vi è un tappo di sughero che può essere introdotto nel foro di sfogo del vapore per chiuderlo, allo scopo di evitare sciupio d'acqua durante le marce. Sotto alla camera d'acqua trovasi un condotto di scarico, per mezzo del quale i bossoli sparati sono guidati fuori dell'arma. Una molla impedisce a questi bossoli di retrocedere appena sparati, e di tornare al distributore, per permettere l'introduzione della successiva cartuccia.

I tubi di sfogo del vapore si trovano nell'interno della camera d'acqua, al disopra della canna, e l'interno è fissato per mezzo di una vite alla parte anteriore della camera stessa. I due tubi scorrono uno sull'altro. L'interno, più lungo, ha un foro in prossimità di ciascuna estremità ; l'esterno, in vece, è più corto e, scorrendo sul primo, può sovrapporsi o all'uno o all'altro dei due fori suddetti, agendo da vera e propria valvola a scorrimento. Quando la metragliatrice è in azione, e tira con una notevole elevazione, l'acqua scende, naturalmente, verso la parte posteriore della camera, che trovasi più bassa ; allora il tubo esterno scorre all'indietro e, chiudendo il foro posteriore del tubo interno, impedisce all'acqua di entrarvi. Nello stesso tempo il foro anteriore resta aperto e, trovandosi sopra al livello dell'acqua, permette al vapore di entrare nel tubo interno, e di sfuggirne da un apposito foro praticato nella parte anteriore della camera d'acqua, là dove il tubo interno si unisce a questa. Se la metragliatrice tira con un angolo di depressione, avviene un analogo funzionamento nel senso opposto.

Tutto il meccanismo dell'arma è chiaramente mostrato dalle figure della unita tavola.

La fig. 1ª rappresenta una sezione longitudinale della metragliatrice dopo lo sparo, e la fig. 2ª una sezione trasversale ; la fig. 3ª mostra il meccanismo di sparo nella posizione di rinculo con l'estrattore abbassato ; nella fig. 4ª si vede l'arma pronta per lo sparo ; la fig. 6ª è una sezione orizzontale della parte interna osservata senza scatola di culatta ; nella fig, 8ª si osservano le parti componenti il meccanismo di sparo ; la fig. 9ª mostra il meccanismo di sparo pronto per far fuoco e la fig. 10ª lo stesso dopo lo sparo.

Tav. 1

VICKERS-MAXIM.

Tutte le parti di questo meccanismo sono o contenute nella scatola di culatta o ad esse applicate; le pareti laterali di detta scatola sono unite a coda di rondine con la camera d'acqua, e assicurate alla piastra di culatta a mezzo di chiavistelli.

In ambedue le dette pareti si osservano scanalature e guide in cui scorrono i pioli ed i risalti del meccanismo di sparo, come pure solidi arresti che limitano il movimento dell'estrattore.

Esternamente alla faccia di sinistra trovansi tre chiavarde, che fissano la cassetta del ricuperatore a molla. Sotto alla scatola di culatta si trova una mensola, alla quale è unito il congegno di elevazione. Posteriormente la scatola di culatta è munita di maniglie per agevolare il puntamento dell'arma; esse sono vuote e vengono utilizzate per trasportare una certa quantità di olio. Sono chiuse da teste foggiate a dadi, a cui sono assicurati dei pennelli di pelo di camello, che pescano nell'interno. Al centro della piastra di culatta trovasi il grilletto, che va ad impegnarsi col percussore. Una leva di sicurezza è disposta in modo che il percussore non può avanzare, se essa non viene prima sollevata. All'atto del rinculo l'estrattore è costretto ad agire per mezzo di molle, che dalla sua forchetta fanno afferrare, appena sparato, l'orlo del bossolo vuoto.

Superiormente alla scatola di culatta trovasi l'alzo graduato. Le fig. 11ª, 12ª e 13ª mostrano il congegno per mezzo del quale esso può venire celeremente alzato ed abbassato.

La parte dell'arma che rincula comprende la canna e il meccanismo di sparo che può scorrere innanzi ed indietro su apposite guide. Il movimento è prodotto dalla forza del rinculo debitamente regolata ed attutita dal ricuperatore a molla.

Còmpito del meccanismo di sparo è quello di ricevere una cartuccia dal nastro di alimentazione, introdurla nella camera del proietto, spararla ed espellerne il bossolo vuoto.

L'otturatore è di modello perfezionato e costruito in modo da imprimere un movimento di avanzata alla cartuccia, dopo che questa è stata introdotta nella camera del proietto; il che fa sì che essa sia solidamente allogata in questa all'atto dello sparo, e che non possa fendersi, nè comunque deteriorarsi. L'otturatore è stato notevolmente semplificato, rispetto a quelli delle altre metragliatrici Maxim, in guisa da poter essere facilmente smontato senza richiedere l'aiuto di speciali strumenti, ad eccezione di un ordinario punteruolo.

Sul fianco sinistro della scatola di culatta si trova una potente molla a spirale (fig. 5ª), la cui estremità anteriore è fissata alla scatola stessa e la posteriore è solidale con la parte che rincula del meccanismo, il quale viene ricondotto, per mezzo di essa, nella posizione di sparo.

I particolari dell'otturatore con percussore, molla, estrattore ecc., possono rilevarsi dalle figure.

Come già si è accennato, l'alimentazione delle cartucce avviene per mezzo di un nastro, in cui esse sono infilate parallelamente, il quale si svolge dalla cassetta che lo contiene, deposta in terra a destra della metragliatrice.

Tale nastro è introdotto, al solito, nel distributore e per esso nell' interno del meccanismo ove poi i descritti congegni determinano lo sparo dell'arma. Appositi ganci e molle che si trovano nel distributore stesso regolano il movimento del nastro e la precisa e successiva presentazione delle cartucce alla camera del proietto.

L'arma è montata sopra un sostegno a treppiede, costruito quanto più leggermente lo abbia permesso la stabilità dell'arma durante il tiro. Esso ha un seggiolo per il servente, ed il suo peso totale non sorpassa i 15 *kg*.

R.

SISTEMA PELISSIER PER LA PROPULSIONE DELLE NAVI.

Invece di impiegare le usuali elici o le ruote a palette per la propulsione delle barche e delle navi, Fénélon Pélissier di Gonaives (Haiti) ha ideato un suo sistema brevettato, circa il quale troviamo nello *Scientific American* del 20 ottobre u. s. le seguenti indicazioni.

Il Pélissier usa due catene senza fine le quali passano attorno alla chiglia, dalla prora alla poppa, e sono provviste di palette. Queste catene scorrono attraverso aperture fatte nella chiglia, e possono muoversi avanti o indietro per mezzo di ruote dentate. Per dar loro il movimento, mediante il motore installato nell'imbarcazione, si hanno ingranaggi di ruote dentate, mossi da un albero condotto in modo continuo dall'albero motore della nave.

Perchè questa disposizione sia possibile, viene adattato in modo speciale l'interno del battello, come si vede nella sezione trasversale rappresentata nell'unita figura.

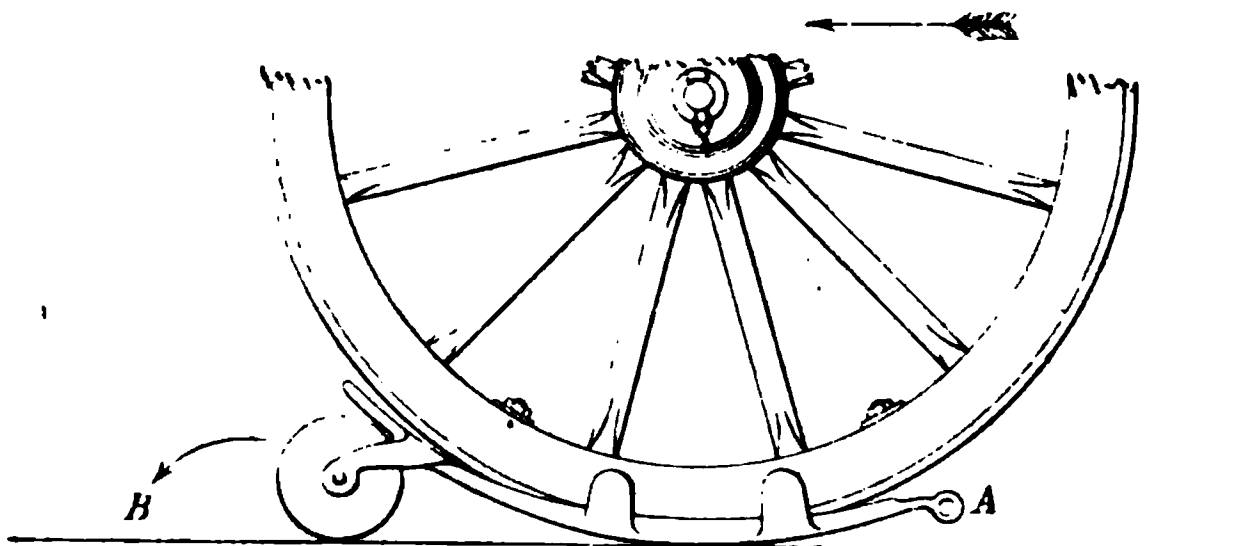
Le catene situate sui due fianchi opposti della nave sono mossa dal motore indipendentemente l'una dall'altra; ciò per poter dare ad una delle catene un movimento più veloce che all'altra, od anche un movimento in senso contrario: operazione questa che serve per volgere velocemente l'imbarcazione a destra od a sinistra.

Con speciali disposizioni si può applicare l'apparecchio alle imbarcazioni già costruite. *p.*

APPARECCHIO PER FRENARE I VEICOLI LUNGO LE RIPIDE DISCESE.

La regolazione della discesa dei veicoli a 4 ruote lungo le strade in pendenza non è cosa difficile, quando la velocità non è molto grande, potendo il loro movimento essere facilmente frenato per mezzo dei soliti freni. Secondo le idee espresse dal capitano Clarke nel n. 5 del *Journal of the Royal Artillery*, questa è probabilmente la ragione principale per cui la maggior parte delle nazioni hanno adottato veicoli a 4 ruote per scopi militari.

Allorquando si vuol invece frenare una carretta a 2 ruote, ne risulta una pressione sul dorso del cavallo, ed a parità di altre condizioni questa pressione dipende dalla distanza che intercede fra la sala ed il punto di attacco nel caso di un freno a scarpa od a catena, o fra la sala stessa e il punto di sostegno del freno ad attrito.

Secondo il predetto capitano sembra che tale pressione sia completamente eliminata con una specie di freno adottato in alcuni paesi, e rappresentato nell'annessa figura.

A rappresenta un freno a scarpa di forma ordinaria, colla differenza che la parte anteriore è piegata secondo una curvatura approssimativamente eguale a quella del cerchione della ruota. A questa parte anteriore della scarpa sono saldati, mediante fucinatura, due robusti bracci, sui quali è ca-

lettata una piccola ruota di circa 20 *cm* di diametro. In alcuni casi questa ruota è fatta interamente di ghisa, ed ha il cerchione largo 5 *cm;* in altri essa è di olmo, colla larghezza di 12 a 13 *cm* e fornita di due leggieri cerchi larghi 4 *cm* circa.

L'azione di questa scarpa è semplicissima; la ruota del carro, nel cercare di oltrepassare l'ostacolo rappresentato dalla ripiegatura anteriore della suola dell'apparecchio, preme la piccola ruota *B* contro il terreno, e la scarpa in parte slitta ed in parte scorre lungo la superficie del terreno col carro ben frenato.

Il timore che la ruota possa scavalcare la scarpa, cosa che sovente avviene nei freni a scarpa ordinari, sembra non abbia motivo di sussistere, almeno a quanto consta dalle osservazioni fatte per molti anni nei detti paesi; onde tale sistema si ritiene perfettamente adatto pel transito in paesi molto accidentati. *p.*

L'AMMINISTRAZIONE MILITARE DELLE FERROVIE IN ALCUNI STATI.

La *Internationale Revue* nel supplemento n. 95 riporta dalla *Kölnische Zeitung* un articolo intorno all'*amministrazione militare delle ferrovie nei principali Stati.* Ne diamo un cenno, omettendo (come abbastanza noto) ciò che si riferisce all'Italia.

***

In Germania le truppe dei ferrovieri, create poco dopo la guerra del 1870-71, si compongono di una brigata di 3 reggimenti, e sono essenzialmente destinate a mantenere le comunicazioni tra l'esercito combattente e la sua base di operazione. Vengono perciò istruite nella costruzione di ferrovie a sezione ordinaria e ridotta; e inoltre nella costruzione di ponti e nell'impiego degli esplosivi. È còmpito di queste truppe impiantare le *ferrovie di campagna* (a scartamento di 60 *cm*) che devono sostituire i tratti distrutti delle linee ordinarie, progredendo di pari passo colle armate e rifornendole di provvisioni e materiali. Tali ferrovie sono di grandissima utilità sì nella guerra offensiva che in quella di fortezza.

A prova degli eccellenti servizi che rendono in Germania le ferrovie dello Stato all'amministrazione militare in tempo di pace, basta ricordare che, dopo le manovre imperiali del 1906, 51 000 uomini e 2000 cavalli poterono essere trasportati, nel termine di 7 ore e $^1/_2$, su ferrovie in parte ad un solo binario. Naturalmente i Tedeschi tengono segreta la potenzialità delle loro ferrovie in tempo di guerra; si crede per altro che, in un'a-

zione contro la Francia, le ferrovie provenienti dall'est sarebbero capaci di un movimento quotidiano di 400 treni, che in 5 giorni porterebbero 17 corpi d'armata davanti a Nancy.

* * *

Nell'Austria-Ungheria la direzione del servizio ferroviario militare spetta alla quinta sezione del ministero della guerra. Lo studio del rendimento delle varie linee, e del valore militare e strategico di quelle progettate, e tutte le questioni relative sono di competenza dell' « ufficio ferroviario » dello stato maggiore generale. Presso ogni comando di corpo d'armata, un ufficiale di stato maggiore esercita le funzioni di « comandante delle ferrovie ».

Siccome la formazione di guerra è di 3 armate, esistono 3 battaglioni di telegrafisti ferrovieri, riuniti (in tempo di pace) in un reggimento; ma vi sono solo 12 compagnie di ferrovieri per i 14 o 15 corpi componenti le 3 armate. Per l'istruzione di queste truppe serve ora la linea Tulln-St. Pölten (rete dell'ovest), e la ferrovia militare costruita nel distretto di occupazione della Bosnia-Erzegovina.

All'atto della mobilitazione si insedia a Vienna una « commissione centrale dei trasporti ferroviari », presieduta da un generale, da cui dipendono tutte le ferrovie della monarchia per i trasporti militari nella zona di spiegamento. Compiuto questo, il capo della commissione raggiunge il comando supremo, dove assume le funzioni di « capo delle ferrovie di campagna ». Sotto i suoi ordini ed a titolo di organi ausiliari, si stabiliscono, presso ciascuna delle 3 armate, le « direzioni dei trasporti per ferrovie di campagna ». Terminate le manovre del 1906 in Slesia, 100 treni, partendo da 5 stazioni differenti, trasportarono in un sol giorno alle rispettive guarnigioni 60 000 uomini, 5000 cavalli e 300 vetture con gran quantità di effetti militari.

In Russia la direzione superiore delle ferrovie è di pertinenza della quarta « amministrazione » del quartiere generale: la « amministrazione delle comunicazioni militari » comprende due gruppi divisi in sezioni, una delle quali si occupa di quanto si riferisce alle truppe dei ferrovieri.

Vi sono nella Russia Europea 12 battaglioni di ferrovieri: quello stanziato a Pietroburgo esercita la ferrovia che congiunge la capitale col grande campo di manovra di Zarskoje-Selo. In caso di guerra si conta di costituire una « sezione ferroviaria del comandante in capo » e di assegnare ad ogni armata un « capo delle comunicazioni militari ».

La Russia ha, negli ultimi anni, molto progredito in fatto di ferrovie. Le segnalazioni elettriche sono state notevolmente accresciute, e si è generalizzata l'introduzione del vagone sistema Breitsprecher, che permette

di uniformare lo scartamento delle ruote alla sezione normale della via tedesca ed austriaca.

Non si conosce ancora nessun dato ufficiale sul rendimento della grande ferrovia siberiana durante l'ultima guerra; si sa però che dal 1° febbraio 1904 al 25 luglio 1905 furono avviati in Manciuria 6065 treni. Ciò corrisponderebbe a un rendimento quotidiano di 11,4 treni.

***

L'incremento preso dalle ferrovie francesi, dopo il 1870, sotto l'aspetto tecnico, materiale e militare, è grandissimo. Da 17 000 *km* la rete ferrata è salita a 50 000; il materiale rotabile si avvicina a 10 000 locomotive e 295 000 vetture. Questo aumento non è ripartito uniformemente, ma si è soprattutto effettuato verso la frontiera orientale; dove, mentre nel 1870 facevano capo 3 linee, in parte ad un solo binario, si sono sviluppate 10 linee di cui 8 a doppio e una a quadruplo binario (Vitry le François-Léronville) ch'è la ferrovia strategica più importante di Francia.

Le manovre d'armata del 1906 dimostrarono pure che le ferrovie francesi sono all'altezza del loro cômpito. Il 15 settembre 46 000 uomini e 900 cavalli poterono essere trasportati in 8 ore da Troyes e Bar-le-Duc alle loro guarnigioni per mezzo di 36 treni, senza che il movimento dei viaggiatori e delle merci, attivissimo in quella regione, dovesse venir limitato.

In Francia il servizio ferroviario a tergo dell'esercito mobilitato dipende da un « direttore generale del servizio di ferrovia e di tappa » che resta al gran quartiere generale. Sotto i suoi ordini si trovano i « direttori delle ferrovie » nelle singole armate, assistiti da impiegati militari e tecnici.

In fatto di ferrovieri, la Francia possiede un reggimento di 3 battaglioni su 4 compagnie. Γ.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Le manovre imperiali del 1906. — Il fascicolo di gennaio della *Revue militaire suisse*, di quest'anno, reca un notevole resoconto delle manovre imperiali austriache, dal quale togliamo qualche notizia che ci sembra non priva di interesse.

L'artiglieria aveva i suoi reggimenti di obici, ed era rappresentata alle manovre in gran copia. Il 1° corpo contava 120 pezzi per 48 battaglioni; il 2°, 112 per 45 battaglioni.

La scelta delle posizioni fu spesso tanto fortunata, che sovente avvenne di non poter scoprire le batterie avversarie nemmeno con l'aiuto dei migliori binoccoli.

Il genio fu impiegato più come reparto tattico, che come tecnico. Si adoperarono su larga scala i telefoni e i telegrafi da campo, che agirono con generale soddisfazione.

Il corpo degli automobilisti volontari diede ottimi risultati per la trasmissione di ordini. Si rilevò tuttavia l'incomodo prodotto dalle grandi dimensioni di alcune loro macchine, che ingombravano la via, impacciando il movimento delle colonne.

L'automobile corazzato, fornito dall'esposizione viennese, fu di grande utilità e di impiego pratico. Sembra persino (notizia che diamo con riserva) che la disposizione e la costruzione delle sue ruote gli abbiano permesso di superare pendenze del 60 % e di percorrere campi paludosi e lavorati. Grazie alla sua velocità, alla sua poca vulnerabilità e alle due metragliatrici che lo armano, esso renderà per l'avvenire ottimi servigi per l'esplorazione.

Si può facilmente contrapporre a questa benevolenza di giudizio la facilità altrettanto grande con cui si impedisce il cammino di un'automobile, mediante barricate di semplici tronchi d'albero, come pure i numerosi modi di provocare delle *pannes* che lo immobilizzino.

I carri da trasporto automobili, non ancora adottati all'epoca delle manovre, lo saranno definitivamente dentro quest'anno, permettendo così una notevole diminuzione nei servizi del treno.

Da ultimo citeremo ancora i risultati assai soddisfacenti ottenuti con le cucine trainabili, che verranno presto distribuite a tutti i corpi.

Esperimenti con un nuovo automobile militare. — La *Zeit* del 29 novembre pubblica: Da alcuni giorni si stanno eseguendo nei dintorni di Vienna esperimenti con un nuovo automobile militare, che può essere utilizzato pel trasporto di persone, di ammalati o feriti, o di munizioni per armi portatili.

L'automobile esce dall'officina *Laurine Clément* di Jungbunzlau e fu costruito in base a direttive date dal comitato tecnico militare; può sviluppare una forza di 15 cavalli vapore, e la sua caratteristica carrozzeria permette un uso molteplice del veicolo. Dietro al posto dello chauffeur trovasi una costruzione coperta, la quale per mezzo di tre tavole viene suddivisa in due ripiani (inferiore e superiore) in ciascuno dei quali possono trovar posto due soldati feriti. Se si toglie la tavola centrale l'automobile si trasforma in *break* nel quale possono prender posto sei persone, oltre a due altre persone che possono sedersi su due tavole ripiegabili poste alla parte posteriore dell'automobile; perciò in complesso l'automobile può trasportare nove persone. Se si tolgono tutte e tre le tavole, e si collocano sul fondo dell' automobile, questo può allora impiegarsi pel trasporto di materiali.

Negli esperimenti fatti vennero superate pendenze del 19 %; il che fa ritenere che l'automobile sarà in grado di percorrere qualunque rotabile, tanto più che la prima velocità fu stabilita molto moderata.

Creazione di un corpo di automobilisti volontari ungheresi. — La *France militaire* del 30 gennaio informa che si é costituito a Budapest un corpo di automobilisti volontari ungheresi, ben distinto dal corpo di automobilisti volontari di Vienna, già organizzato da alcuni mesi.

I membri del corpo devono appartenere al club ungherese dell'automobile e del motociclo, ed essere sudditi ungheresi. Verranno sottoposti al servizio ordinario in tempo di guerra, e in tempo di pace saranno richiamati tre volte in quattro anni. Secondo lo statuto del corpo, essi rinunziano in tempo di pace a percepire le indennità, alle quali avranno diritto durante le chiamate, e le verseranno nella cassa del corpo per far fronte ai bisogni generali.

BELGIO.

Bersagli a segnalazioni automatiche tipo Bremer. — Dall'opuscolo descrittivo di tali bersagli, cortesemente inviatoci dal loro inventore, risulterebbe che essi raggiungono benissimo lo scopo, che il capitano Bremer si prefisse nell'intraprenderne lo studio, benchè la loro costruzione, inevitabilmente complicata, possa far sorgere qualche dubbio, specialmente sulla loro conservazione.

L'apparecchio consta del bersaglio propriamente detto, dell' indicatore elettrico, e dei fili elettrici che li congiungono. Esso è basato sul principio di utilizzare la forza viva della pallottola per fare oscillare, intorno ad un asse orizzontale, la piastra metallica rappresentante il segno che, in posizione di riposo, ha il centro di gravità sempre spostato in avanti rispetto alla verticale che passa per il suo piede. Questa oscillazione può determinare la chiusura o la interruzione di un circuito elettrico, che a sua volta, con ingegnose applicazioni, marca il punto sull'indicatore.

L'A. considera i casi di tiro ridotto, di tiro con la pistola e con la rivoltella, di bersagli sagomati, di quelli a scomparsa e di quelli mobili.

La grossezza delle piastre è di 15 *mm*. Esse sono disposte in differenti piani sovrapposti, a distanza di 2 *cm* uno dall'altro.

L'indicatore elettrico è una riproduzione, in scala ridotta, del bersaglio medesimo, e in esso i dischi, oscillando per opera di elettrocalamite, mettono allo scoperto i numeri corrispondenti ai punti colpiti dal tiratore.

L'apparecchio dà una certa garanzia di solidità e di facilità di impianto. È da augurarsi che ne sia altrettanto semplice la manutenzione.

Esso, ad ogni modo, presenta secondo l'inventore notevoli vantaggi, sia dal lato istruttivo che dal lato economico, e fece ottima prova nei campi di tiro in cui venne adottato.

FRANCIA.

Istruzione telefonica nell'artiglieria a piedi — Dal *Militär-Wochenblatt* del 15 gennaio, apprendiamo che la Francia per migliorare il servizio telefonico militare, e perchè possa effettuarsi con maggior probabilità di buon successo, ha stabilito che ciascun battaglione di artiglieria a piedi mandi ogni

anno un sottufficiale per due settimane presso la fabbrica d'armi di Saint Etienne, allo scopo di esercitarsi nella riparazione e nella manutenzione dei telefoni e dei microfoni.

Comunicazioni mediante palloni liberi nelle piazze investite. — La *Revue du cercle militaire* del 2 febbraio informa che nel prossimo mese di aprile avranno luogo le prove per ottenere il certificato di attitudine a condurre i palloni liberi nelle piazze forti investite, a seconda di quanto prescrive l'istruzione del 20 marzo 1902.

I candidati appartenenti alla riserva sono perciò invitati a rivolgere le loro domande ai comandi di reclutamento, unendovi gli opportuni documenti.

Programma delle esercitazioni di tiro d'artiglieria pel 1907. — La *France militaire* del 6 febbraio pubblica per intiero il programma generale, testè approvato dal ministero, dei tiri da eseguirsi dall'artiglieria nel 1907. Esso ha soltanto lo scopo di servire da guida nella compilazione dei programmi particolari fatta dalle varie autorità cui spetta per prescrizione regolamentare. Non possono in alcun modo modificarsi la quantità di munizioni assegnate ai corpi, ma ciascun comandante di essi potrà ripartirle come reputerà più conveniente nell'interesse della istruzione. Si raccomanda in modo speciale di fare eseguire esercizi di tiro anche ai tenenti ed ai sottufficiali, nei limiti consentiti dall'istruzione necessaria ai capitani comandanti di batteria, che deve sempre essere la più curata. Le batterie eseguiranno le scuole di tiro col materiale da 75 *mm*, meno quelle destinate al servizio del cannone corto da 120 *mm* e di quello da 155 *mm* corto TR. Anche queste ultime però dovranno sparare, per mantenersi in esercizio, un certo numero di colpi col cannone da 75 *mm*.

Lo stesso materiale da 75 *mm* verrà inoltre impiegato per le scuole di tiro dei capitani destinati ad assumere il comando di una batteria da 75 *mm* in caso di mobilitazione, per quella degli ufficiali della scuola di guerra ecc.

Analogamente si impiegheranno materiali da 80 *mm* da montagna e da 120 *mm* corto, per i capitani destinati, in caso di mobilitazione, a comandare reparti armati con tali calibri.

GERMANIA

Nuova istruzione sui lavori di fortificazione da campagna. — In data 28 giugno 1906 venne emanata, a titolo provvisorio, una nuova istruzione sui lavori di fortificazione campale, da sostituirsi a quella del 6 aprile 1893.

Il capitolo I (*principi generali*) espone i vantaggi della fortificazione campale tanto nella difensiva, durante la quale essa permette di fare economia di forze, quanto nell'offensiva, in cui essa dà modo di conservare il terreno conquistato e di costituire le basi per la continuazione del movimento in avanti. Esso considera l'impiego degli utensili anche sotto il fuoco del nemico. Ricorda che la difensiva non può avere buon successo se non è combinata con l'offensiva, che il comando si serve della fortificazione campale per il compimento dei suoi disegni senza mai subordinarli ad essa. Stabilisce il principio di consacrare tutti gli sforzi ad organizzare il più fortemente che si può la linea di difesa, essendo che una linea avanzata non sarà costituita che in casi eccezionali.

Il capitolo II (*esecuzione*) dà, a guisa di esempi, i profili delle trincee ricovero, la cui massa coprente generalmente sorpassa soltanto di 30 *cm* il livello del suolo naturale; non le si dà una maggiore altezza che nel caso in cui la natura del suolo non permetta di scavare la trincea a profondità sufficiente, o quando occorra battere il terreno antistante. A 30 *cm* al di sotto del ciglio di fuoco le trincee hanno una piccola berma, larga 30 *cm*, che permette al tiratore di appoggiare i gomiti e di collocare le munizioni a portata di mano.

Uno schizzo indica in qual modo il fantaccino coricato può formare col mezzo della sua vanghetta, sotto il fuoco nemico, un arginello di terra per coprirsi ed appoggiare l'arma.

Nelle posizioni organizzate in precedenza s'impiega normalmente la trincea per tiratori in piedi. In questo caso si raccomanda di costruire traverse per limitare gli effetti dei proietti scoppianti nella vicinanza della trincea; esse sono ad intervalli di 8 *m* circa, affinchè una squadra possa appostarsi tutta in uno stesso intervallo. Si dovranno anche costruire ricoveri sotto il parapetto ogni qualvolta si possano avere sotto mano i materiali necessari (travi, tavole, ecc.).

Dietro la prima linea, a 50 *m* circa, si scaveranno le trincee destinate a ricoverare i sostegni. Se il terreno offre una comunicazione coperta fra queste trincee e la linea di fuoco, essa verrà indicata mediante segni visibili; nel caso contrario bisognerà costruire una comunicazione coperta il cui tracciato sia al riparo dai tiri di infilata.

Si danno inoltre le indicazioni necessarie per utilizzare i ripari naturali, per stabilire le difese accessorie, per istallare le metragliatrici, i cannoni da campagna ed i pezzi d'artiglieria pesante.

Il capitolo III tratta dei lavori di fanteria e del genio nella guerra da fortezza.

Il capitolo IV (*particolarità tecniche*) contiene le indicazioni sul modo di impiegare gli utensili ed i rivestimenti, e di confezionare le fascine ed i graticci; non si fa più cenno del gabbione.

Nelle due appendici, poste in fine, si trova indicata la dotazione di utensili delle varie unità e i dati sulla grossezza che deve avere la massa coprente, per proteggere contro le diverse specie di proiettili, a seconda dei materiali dai quali è formata.

« Verdeckt oder offen ? ». — Con questo dilemma « *Al coperto o allo scoperto ?* » la *Revue militaire suisse* del gennaio si occupa delle due tendenze che ora in Germania, come altrove, dividono in due campi le opinioni degli artiglieri. Le tre parole del titolo, infatti, riassumono la lotta che si agita in proposito nei circoli e nei periodici militari.

Gli uni sostengono che l'artiglieria da campagna, con i mezzi di protezione di cui oggidì è munita, può benissimo fare a meno di posizioni coperte, tenendo presente, quale unico scopo, di postarsi in modo da battere facilmente l'artiglieria avversaria, che deve costituire il suo più importante bersaglio.

Gli avversari, per contro, fanno osservare che gli scudi del materiale moderno sono, in effetti, sufficiente riparo dal tiro a shrapnel, ma non da quello a granata, proietto questo che sarà il solo adoperato contro batterie scudate che tirino da posizioni scoperte.

Si può però obiettare a costoro che un tiro a granata di tale specie sarà solo efficace se molto preciso, e quando si sia con grande esattezza apprezzata la distanza. In questo apprezzamento appunto concorrono in gran parte le condizioni di visibilità, e quanto più queste saranno favorevoli, tanto più quello sarà facile e preciso. Gioverà quindi sempre disporsi in modo che l'avversario possa determinare la nostra posizione il meno esattamente possibile.

Fra i tanti argomenti che militano in favore del tiro eseguito da posizioni coperte, ricorderemo uno dei più importanti, vale a dire che la facilità, notevolmente accresciuta, di eseguire il puntamento indiretto, per la precisione degli strumenti che vi si impiegano, toglie tutti gli inconvenienti che finora facevano preferire ad esso il puntamento diretto.

L'articolo della *Revue* conchiude che conviene battere una prudente via di mezzo, e non si pronuncia in modo assoluto nè pel tiro esclusivamente diretto, nè per quello indiretto soltanto.

Il nuovo regolamento per i ciclisti militari. — La *Revue militaire suisse* del gennaio decorso informa che il regolamento tedesco del maggio 1899,

riguardante i ciclisti militari, è stato testè sostituito da uno nuovo, completamente riordinato, che considera l'argomento tanto sotto il lato puramente tecnico, quanto sotto quello di indole generale.

Ciò mostra come anche oggidì l'uso della bicicletta nei servizi militari abbia grande importanza, non scemata neppure dall'adozione della motocicletta.

La ripartizione delle biciclette in tempo di guerra è la seguente:

in fanteria, 1 per stato maggiore di reggimento, 2 per quello di battaglione, 1 per ciascuna compagnia;

nelle unità di mitragliatrici, 2 per compagnia;

in cavalleria, artiglieria da campagna, artiglieria a piedi ve ne è 1 per ogni stato maggiore di reggimento, di battaglione e di gruppi di batterie campali, per ogni squadrone, ogni batteria ed ogni compagnia di artiglieria a piedi.

Il battaglione di zappatori è scortato da 8 ciclisti, quello dei telegrafisti da 6, quello del treno da 6, quello degli aereostieri da 3.

Di consueto la bicicletta viene adoperata sulle grandi strade, e su questo principio è informato il nuovo regolamento, giacchè il rendimento della macchina è direttamente dipendente dalla qualità della strada stessa, e si sa che su buon terreno e per grandi distanze, la bicicletta è superiore al cavallo.

L'istruzione per il servizio in campagna determina l'impiego dei ciclisti in caso di guerra, come esploratori e staffette, come organi destinati a mantenere il contatto col nemico, e a preparare, nelle marce, i luoghi per far bere la truppa, e gli alloggiamenti in genere.

L'istruzione insiste in special modo sull'importanza che hanno i ciclisti dell'artiglieria da campagna per mantenere in comunicazione i comandanti di unità, che debbono precedere i loro reparti, ed i reparti stessi, come pure per collegare le batterie con le colonne munizioni. Con tutto ciò il regolamento in parola riconosce che molte volte la bicicletta non potrà rimpiazzare il cavallo nella trasmissione di ordini o in servizi del genere.

In Francia i ciclisti, fin dal tempo di pace, sono raggruppati in compagnie, alle quali è affidato il servizio di sicurezza e di esplorazione. Il nuovo regolamento tedesco, invece, non ne segue l'esempio, mantenendo in vigore l'antica prescrizione, secondo la quale le compagnie ciclisti sono formate solo in caso di bisogno, prendendo e radunando gli elementi dei vari reparti.

In Germania si è venuti a questa decisione, ritenendo che spesso reparti ciclistici così numerosi, benchè mobili ed elastici, possano non trovare un utile impiego; ed il nuovo regolamento, a questo proposito, dice che *squadre superiori a 8 o 10 ciclisti non possono essere adoperate che sulle strade*, e conchiude con una nuova prescrizione, vale a dire che: *fin dall'inizio del combattimento, i ciclisti che non hanno speciali missioni da compiere, si adunano in attesa in una posizione propizia.*

L'obice leggiero da campagna. — La *France militaire* del 3-4 febbraio, a proposito dell'impiego degli obici leggieri nella guerra campale, riporta alcune opinioni prevalenti ora in Germania, che non sono prive d'importanza.

È noto che i tedeschi da più anni hanno introdotto nell'artiglieria da campagna un obice leggero da 105 *mm*, del quale è armato un gruppo di 3 batterie per ciascun corpo d'armata, gruppo che fa parte di una delle due artiglierie di divisione, poichè, come pure si sa, l'esercito tedesco non ha più artiglieria di corpo d'armata, e tutte le sue batterie sono organicamente ripartite fra le due divisioni di questo.

Le relazioni ufficiali sul risultato dell'impiego di detto obice, benchè improntate al miglior ottimismo, trovarono parecchi avversari, fra i quali degno di nota il generale von Alten, distinto e conosciuto studioso di cose militari.

Per contro i difensori (e sono molti) trovano l'obice da 105 *mm* per nulla inferiore al cannone da 77 *mm*, anche per le qualità balistiche, le quali ne fanno un'arma potente ed indispensabile, specie contro le opere di difesa e contro truppe comunque coperte. I partigiani spezzano una lancia perchè le batterie di obici vengano aumentate, e domandano che ogni divisione ne abbia un gruppo, non potendosi prevedere, all'inizio dell'azione, quale delle due divisioni del corpo d'armata sarà chiamata ad impiegarle.

E ciò è semplicemente logico, se veramente l'obice risponde al suo compito così egregiamente.

Vi è poi chi spinge oltre le pretese e, rinunciando sempre più al principio del calibro unico, domanda che la metà dell'artiglieria da campagna, e cioè un reggimento di 6 batterie per ogni divisione, sia costituito di obici.

Questo desiderio è espresso in un articolo della *Koelnische Zeitung*, la quale spesso contiene corrispondenze militari assai degne di nota.

Il recente regolamento di manovra. — Riportiamo dalla *Revue du cercle militaire* dal 26 gennaio alcuni passi del nuovo regolamento di manovra tedesco, dal quale si vede come in Germania si voglia dare assolutamente la massima importanza al collegamento fra la fanteria e l'artiglieria sul campo

dell'azione, e come si intenda il reciproco aiuto che debbono prestarsi le due armi.

Il regolamento così si esprime:

« L'artiglieria e la fanteria combattono insieme sia in ordine al tempo che allo spazio: la loro azione deve sovrapporsi.

« La fanteria copre l'avanzata dell'artiglieria, e poi le due armi agiscono di concerto.

« Non è desiderabile che esse si trovino alla stessa altezza durante il combattimento. La posizione della fanteria, all'inizio dell'azione deve essere molto avanzata rispetto a quella dell'artiglieria, per coprire questa dal fuoco efficace della fanteria nemica, e per salvaguardarsi essa stessa dai colpi durante il combattimento d'artiglieria (art. 444).

« Per non disturbare il fuoco della artiglieria, la fanteria nella sua avanzata passa per le ali o per gli intervalli che sovente trovansi in una linea di batterie.

« Se non si può evitare di passare fra i pezzi, si dovrà interrompere il fuoco della linea di artiglieria per frazioni soltanto. Anche in terreno pianeggiante la fanteria non è più di impedimento al fuoco dei cannoni dal momento che si trova almeno a 300 *m* dalla loro linea (art. 445).

« L'avanzata della fanteria, durante il combattimento di artiglieria, obbliga il nemico a spiegarsi e ad esporsi al fuoco dei cannoni (art. 330).

« Durante l'attacco della fanteria l'artiglieria deve, senza perdere di vista le batterie avversarie, sforzarsi a recare il massimo danno col concentramento del suo tiro al punto della posizione nemica sul quale l'attacco è diretto (art. 329).

« Se l'attacco verrà accompagnato anche da sole batterie isolate fino all'ultimo momento possibile, il morale della fanteria sarà sollevato e si potranno prevenire i ritorni offensivi dell'avversario (art. 331).

« Si deve curare il continuo collegamento fra la prima linea di combattimento e l'artiglieria. Perchè ciò possa avvenire, questa deve mandare avanti degli ufficiali che possano poi, per mezzo di segnali, corrispondere con le batterie.

« Essi hanno per missione, soprattutto, di far conoscere la distanza che corre fra le catene e le posizioni nemiche, perchè i cannoni possano continuare il loro fuoco quanto più lungamente è possibile (art. 447).

« La fanteria deve abituarsi a compiere movimenti sotto le traiettorie della sua artiglieria.

« Nell'assalto la fanteria sarà grata all'arma sorella (*Schwesterwaffe*), se questa concentrerà il suo fuoco, fino all'ultimo, sulla posizione da conquistare.

« Quando l'osservazione del tiro sia difficile, il fuoco d'artiglieria contro la detta posizione dovrà cessare allorchè la propria fanteria non ne disti più che 300 *m* circa. A tal punto l'artiglieria allungherà tosto il suo tiro per opporsi all'avanzata delle riserve nemiche » (art. 446).

Impiego dei binocoli da campagna di proprietà privata. — Leggiamo nella *Revue du cercle militaire* del 26 gennaio che i centri di reclutamento tedeschi hanno ricevuto l'ordine di trar partito dalle chiamate di aprile e novembre 1907, per prender nota dei sottufficiali e soldati della riserva di fanteria, dei cacciatori e degli zappatori, che acconsentono a portar seco, al momento della mobilitazione, i binocoli di cui fossero proprietari.

Questi resteranno naturalmente in possesso dello strumento ed avranno un premio di 15 lire.

Assegnazione di riparti pionieri di cavalleria alle divisioni di cavalleria. — I *Neue militärische Blätter* del 22 novembre 1906 informano che, durante le ultime manovre imperiali, furono impiegati per la prima volta, colle divisioni di cavalleria, i riparti pionieri a cavallo, mettendo così in pratica il seguente principio (già da molto tempo sostenuto da competenti ufficiali di cavalleria e del genio): ammesso che l'impiego dei pionieri sia vantaggioso nell'azione delle divisioni di cavalleria, queste debbono essere effettivamente provviste di pionieri a cavallo (1).

In seguito agli esperimenti favorevoli, ottenuti in dette manovre, si prevede che fra non molto verranno definitivamente assegnati alle divisioni di cavalleria riparti di pionieri a cavallo.

Secondo una relazione della *Kölnische Zeitung*, ogni riparto pionieri di cavalleria nelle ultime manovre imperiali era della forza di circa 40 uomini di truppa, forniti dalla cavalleria del XVII corpo d'armata e istruiti nel servizio tecnico di pionieri presso il battaglione pionieri di Thorn. Detti uomini erano stati scelti fra quelli delle classi anziane, che esercitavano le professioni di fabbro, falegname e simili.

Demolizione della cinta di Colonia. — L'autorità militare ha stipulato coll'amministrazione della città di Colonia una convenzione colla quale cede a quest'ultima i terreni della cinta fortificata pel prezzo di 31 800 000 lire. Sono esclusi dalla cessione alcuni fabbricati ad uso di arsenale, e vari appezzamenti di terreno che servono da piazze d'armi.

---

(1) Prima era previsto che i pionieri assegnati alle divisioni di cavalleria le seguissero o montati su carri o su biciclette

Secondo la *Revue de l'Armée belge* (novembre-dicembre 1906) la demolizione della cinta sulla riva destra sarà fatta sollecitamente. Sulla riva sinistra, invece, i lavori di demolizione saranno ritardati di 4 o 5 anni, cioè fino all'ultimazione delle nuove opere fortificatorie, in guisa che la capacità difensiva della fortezza non ne risulti menomata per qualche tempo.

GIAPPONE.

Innovazioni nell'artiglieria giapponese. — Il *Militär-Wochenblatt* del 17 gennaio informa che nel Giappone si stanno attuando le importanti riforme militari progettate dopo la guerra. Fra esse diverse riguardano l'artiglieria. Anzitutto si vuole provvedere colla maggiore sollecitudine l'artiglieria da campagna di un nuovissimo modello di materiale con cannone scorrevole sull'affusto.

All'uopo fu già acquistata dalla casa Krupp una grande quantità di parti abbozzate, colle quali il materiale sarà costruito nei grandi arsenali di Tokio e di Osaka, che furono ampliati. A Tokio oltre ai 3 stabilimenti militari di costruzione di materiali da guerra già esistenti, in cui ora lavorano complessivamente 7 300 operai e 1 000 donne, se ne stanno costruendo altri due, dei quali quello di Tokonoki, nell'isola Kiusciu, è quasi ultimato.

Furono pure ingrandite le quattro fabbriche di proietti e di polveri di Kotsuki-Itabana, Omi-Kagakawa, Ibachi e Nara.

Con questi stabilimenti il Giappone intende di mettersi in grado di fabbricare da sè tutti i materiali d'artiglieria occorrenti per l'esercito e per la marina, senza ricorrere all'estero.

Altre riforme concernono l'ordinamento dell'artiglieria da campagna e da montagna, la costituzione di batterie a cavallo e di riparti d'artiglieria da campagna, l'aumento e la riorganizzazione del treno, l'aumento delle unità di metragliatrici, in modo da poterne assegnare una di 6 metragliatrici a ciascun reggimento di fanteria.

Il riordinamento dell'artiglieria da campagna fu già iniziato colla distribuzione di materiale da campagna a tutti quei reggimenti, che finora erano armati con cannoni da montagna.

Sarebbe stabilito, a quanto pare provvisoriamente, che l'artiglieria da montagna debba essere costituita solo in caso di guerra, formando, a seconda del bisogno, batterie autonome, che sarebbero assegnate alle divisioni.

INGHILTERRA.

Il riordinamento dell'esercito. — Riassumiamo brevemente dalla *Army and navy gazette* del 19 gennaio, dalla *Revue du cercle militaire* del 26 dello stesso mese e dalla *France militaire* del 1° febbraio alcune notizie importanti sul riordinamento dell'esercito inglese.

Questo continuerà ad essere costituito unicamente da volontari, e si dividerà d'ora innanzi in due parti distinte:

A) l'*esercito di spedizione* per le isole britanniche e per le colonie, ovunque lo richieda la difesa del Regno e dell'Impero;

B) l'*esercito territoriale*, che non si allontanerà mai dalle isole britanniche, e che ha per compito la difesa del Regno Unito.

A) *Esercito di spedizione.* — Si compone di 6 divisioni miste delle varie armi; 1 divisione di cavalleria; 1 stato maggiore d'armata, con elementi non inquadrati nella divisione, fra i quali sono importanti due brigate montate.

La divisione si compone di:

1 quartiere generale;

3 brigate di fanteria su 4 battaglioni ciascuna;

2 squadroni di cavalleria (Yeomanry);

12 batterie d'artiglieria su 6 pezzi ciascuna, di cui: 3 brigate (gruppi) di 3 batterie ciascuna, armate con cannoni a tiro rapido da campagna; 1 brigata di 2 batterie di obici da campagna con relativa colonna di munizioni; 1 batteria di artiglieria pesante con colonne di munizioni;

1 parco di munizioni divisionale;

2 compagnie divisionali del genio;

1 compagnia telegrafisti;

3 ambulanze campali;

2 sezioni di convoglio di vettovagliamento e d'amministrazione.

La divisione di cavalleria si compone di:

1 quartiere generale;

4 brigate di cavalleria su 3 reggimenti ciascuna;

2 brigate (gruppi) di artiglieria a cavallo di 2 batterie su 6 pezzi;

4 distaccamenti del genio con stato maggiore;

1 sezione di convoglio di vettovagliamento e di amministrazione.

Gli elementi non inquadrati nella divisione, per un'armata di 6 divisioni e di 1 divisione di cavalleria, constano di:

1 quartiere generale d'armata;

2 brigate montate, le quali si compongono ciascuna di 1 quartiere generale, 1 reggimento di cavalleria, 1 batteria a cavallo con colonna munizioni montata, 2 battaglioni di fanteria montata, 1 sezione montata di convoglio di vettovagliamento ed amministrazione, ed 1 ambulanza campale di cavalleria;

2 squadroni di cavalleria (Yeomanry);

1 battaglione di fanteria;

6 compagnie telegrafisti (delle quali 2 senza fili, 2 con cavi, 2 con filo aereo);

3 compagnie aereostieri;

2 equipaggi da ponte d'armata;

1 convoglio di vettovagliamento e di amministrazione;

2 ambulanze da campagna.

Quando 2 o più divisioni soltanto sono raggruppate per un determinato scopo, vi si annette 1 quartiere generale e la scorta di 1 squadrone di Yeomanry.

Così costituito, l'*esercito di spedizione* comprende un effettivo di 150 000 uomini circa, cioè la metà quasi della forza dell'antico esercito.

B) *Esercito territoriale.* — Non è stato ancora definito per il suo riordinamento, ma sembra che esso pure sarà ripartito in divisioni (14). Il centro d'organizzazione sarà la contea. Restano ora da costituire gli stati maggiori ed i quadri, da riunire le varie forze, da armarle e provvedere alla loro istruzione, specie per quanto riguarda il nuovo materiale a tiro rapido. A ciò serviranno i diversi gruppi d'artiglieria dell'esercito di spedizione, che sono dislocati in tutto il territorio, e che saranno scuole e centri d'istruzione per gli ufficiali e la truppa dell'artiglieria territoriale.

Fra le varie riforme già adottate che accompagnano il nuovo ordinamento ve ne è una degna di nota.

Il ministro della guerra, convinto che gli ufficiali guadagnino certamente in coltura utile, al contatto degli uomini d'affari e del loro mondo commerciale, ha ordinato che in successivi corsi di 6 mesi, gli ufficiali superiori e capitani, in numero di 30 per corso, seguano le lezioni dell'*Istituto economico* sotto gli ordini del suo direttore. Quivi gli ufficiali avranno insegnamenti circa i metodi commerciali, i trasporti di terra e di mare, la statistica, l'economia politica, la geografia commerciale, ecc.

Apprezzamenti sull'istruzione militare dell'esercito inglese. — Leggiamo nella *Revue militaire suisse* dello scorso gennaio che il ten. generale sir Hamilton, comandante in capo del dipartimento del sud, al suo ritorno dal Giappone e dalla Manciuria ha voluto rendersi conto del grado di istruzione militare raggiunto dalle truppe da lui dipendenti, seguendone lo sviluppo da vicino per tutto il periodo di addestramento del 1906, ed ha creduto opportuno far note le sue conclusioni per mezzo di un rapporto che fu reso di pubblica conoscenza.

Le sue giuste osservazioni, e l'esperienza acquistata quale testimone oculare di tanti episodi della guerra russo-giapponese, fanno di questo rapporto un documento interessante, del quale ci piace riportare un frammento che riguarda l'artiglieria.

Secondo l'Hamilton, l'artiglieria a cavallo ha saputo trar partito dell'esperienza della campagna sud-africana, per tutto quanto concerne la tattica del fuoco e l'utilizzazione del terreno. Essa però non agisce ancora sufficientemente d'accordo con l'arma sorella, la cavalleria.

L'artiglieria da campagna, invece, non è ancora bene abituata al nuovo materiale ed alla nuova tattica, e si serve troppo esclusivamente del tiro indiretto, del quale ha grande padronanza. Ciò dà l'apparenza che si voglia tenere il soldato eccessivamente nascosto alla vista del nemico.

I lavori in terra riuscirono di piena soddisfazione del generale, che osservò un interesse ed un impegno, nell'esecuzione di essi, maggiore che negli anni decorsi.

Ciò che a suo credere lascia ancora molto a desiderare è l'accordo nel combattimento, fra le varie armi, specialmente contro fanteria, sulla quale si comincia a tirare a troppo grandi distanze con sciupio di munizioni. Troppo sovente si è visto deplorevolmente mancare questa indispensabile intesa fra l'artiglieria e la fanteria, fino a vedere questa attaccare un punto qualunque della fronte avversaria, e quella concentrare il suo fuoco sopra un altro.

L'Hamilton incita i dipendenti a correggersi di questi difetti, che vuole vedere ad ogni costo scomparire.

Parlando delle metragliatrici, egli dice che non si dà ad esse l'importanza che meritano e che va ogni dì più aumentando. Lamenta la mancanza di colpi da salve, atti a rendere più famigliare il loro impiego, e si duole che le autorità competenti non diano al tiro di queste armi il valore che esso ha.

A suo credere le metragliatrici danno risultati assai più convenienti se riunite in gruppi di quattro, che non se adoperate isolate.

Organico delle batterie da campagna. — Il ministero della guerra inglese ha così stabilito l'effettivo delle batterie:

Batterie a cavallo. — *Effettivo rinforzato:* 5 ufficiali, 9 sottufficiali, 161 uomini di truppa, 135 cavalli; *effettivo ridotto:* 5 ufficiali, 9 sottufficiali, 130 uomini di truppa, 94 cavalli.

Batterie montate. — *Effettivo rinforzato:* 5 ufficiali, 9 sottufficiali, 149 uomini di truppa, 90 cavalli; *effettivo ridotto*: 5 ufficiali, 8 sottufficiali, 119 uomini di truppa, 60 cavalli.

Tutte le batterie hanno, sul piede di pace, 6 pezzi e 6 cassoni. Le batterie con l'effettivo rinforzato possono attaccare 6 pezzi e 3 cassoni; quelle con effettivo ridotto attaccano solo 4 pezzi e 2 cassoni.

Nel Regno Unito sono dislocate 6 batterie a cavallo con l'effettivo rinforzato e 9 col ridotto; 21 batterie montate con l'effettivo rinforzato e 72 col ridotto.

Nuovo cannone pesante a tiro rapido da campagna. — I giornali militari danno notizia dell' adozione di un nuovo cannone pesante da campagna del calibro di 126 *mm*. Esso spara un proietto di 27 *kg* carico di liddite, con velocità iniziale di 634 *m*. Il nuovo pezzo, di filo di acciaio, è montato su un affusto a deformazione. Il rinculo viene diminuito da un freno idraulico e da un ricuperatore a molla, che riconduce il pezzo in batteria.

L'apparecchio di puntamento è fissato alla sinistra dell'affusto.

Esperimenti con proiettori elettrici automobili. — Nel fascicolo di gennaio della *Internationale Revue über die gesamten Armeen und Flotten*, leggiamo che la casa inglese J. W. Brooke e C. ha costruito un carro automobile per proiettore elettrico, esperimentato dal ministero della guerra nelle manovre che hanno avuto luogo a Portsmouth.

Lo *chassis*, lungo 6 *m*, ha una piattaforma, sulla quale è collocato un motore a petrolio Brooke di 45 *HP*, ad accensione elettrica. Esso mette in movimento una dinamo multipolare, che può produrre un'energia luminosa di 40 000 candele, la quale può venir diretta a piacere, mercè un proiettore di 0,90 *m*. Il carro, munito di solide ruote, è mosso da un secondo motore di 18 *HP*, e può raggiungere, sopra un terreno piano, la velocità di 25 a 30 *km* all'ora. Il tempo occorrente per preparare la macchina non oltrepassa il minuto. Per il suo servizio sono impiegati 3 uomini, quindi sul carro, comprendendo il conducente, prendono posto 4 persone.

Il carro automobile, provvisto di padiglione mobile, può percorrere 160 *km* senza rinnovare il combustibile, ed il proiettore può agire per 10 ore senza interruzione.

Telegrafia senza filo. — Nel numero del 15 gennaio del *Militär-Wochenblatt* si legge che l'Inghilterra, vedendo come la telegrafia senza fili si dimostri sempre più atta agli scopi militari, ha stabilito che 3 compagnie dei *Royal Engineers* eseguiscano speciali esperimenti, per studiare quali vantaggi ne possano conseguire applicando la nuova invenzione nei casi di guerra.

A tale scopo le compagnie furono dislocate rispettivamente ad Aldershot, Tidworth e Surragh, provvedendole di apparecchi radiografici di modello leggiero e tale da essere facilmente trasportato su due carri. Questo tipo di apparecchi permette di telegrafare fino alla distanza di 75 *km.*

Dai risultati più o meno utili che si otterranno dipenderà la decisione di rendere o no permanenti dette compagnie, le quali, nella migliore ipotesi, saranno anche impiegate nelle grandi manovre di quest'anno. Anche per l'India si hanno in vista analoghi esperimenti.

Circa i grandi trasporti di truppe mediante automobili. — Il fascicolo di febbraio del periodico *Le Poids Lourd* riporta dai giornali inglesi i seguenti calcoli circa il servizio che potrebbero compiere gli omnibus automobili (*autobus*) in caso di mobilitazione.

Londra possiede oggidì quasi 1000 omnibus automobili, numero che potrà essere più che raddoppiato fra un anno. Calcolando che ogni autobus possa trasportare 20 uomini, coi relativi bagagli e munizionamento, si vede come tutto il personale di un corpo d'armata di 40 000 uomini possa, in un sol giorno, essere trasportato a 200 *km* di distanza.

Peccato che di città che abbiano i mezzi di Londra ve ne siano troppo poche!

ITALIA.

Avviso di concorso per uno studio sull'impiego dell'energia elettrica nella trazione ferroviaria. — La *Società d'incoraggiamento in Padova* ha aperto il concorso al premio di lire diecimila, della fondazione PEZZINI-CAVALLETTO per una memoria sul seguente tema:

Considerare con uno studio completo teorico pratico quali siano allo stato attuale i risultati dell'impiego dell'energia elettrica alla trazione ferroviaria e congeneri nei diversi paesi, indicando dal punto di vista tecnico ed economico

il modo migliore per giungere ad utilizzare a questo scopo le forze idrauliche inoperose esistenti in Italia.

Il concorso, a cui non possono partecipare che Italiani, rimane aperto a tutto il 31 marzo 1909, entro il quale termine le rispettive memorie dovranno essere trasmesse, franche di porto, alla presidenza della Società d'incoraggiamento nella sua sede in Padova.

Le memorie devono essere inedite ed anonime.

Il nome dell'autore ed il suo domicilio saranno indicati sopra un biglietto chiuso in busta suggellata, non trasparente, su cui si trovi un'epigrafe ripetuta in testa alla corrispondente memoria.

Appena spirato il termine del concorso, il comitato esecutivo della società elegge una commissione composta di tre persone competenti, che avranno l'incarico di esaminare le memorie presentate, e di decidere se e quale di esse sia degna del premio, che sarà in qualsiasi caso indivisibile.

Il giudizio della commissione, risultante da relazione scritta, che si renderà pubblicamente nota, è inappellabile.

I manoscritti presentati al concorso rimarranno nell'archivio della società a giustificazione del giudizio.

Il lavoro premiato, premessavi la relazione della commissione giudicatrice, dovrà essere pubblicato a cura e spese dell'autore.

Il pagamento del premio avrà luogo tosto che l'autore abbia consegnato alla società cinque copie del lavoro stampato.

RUSSIA.

Distaccamenti di metragliatrici — La *France militaire* del 30 gennaio scorso dà alcune interessanti informazioni sulle disposizioni stabilite da un recente *pricas*, circa le compagnie di metragliatrici.

Queste, almeno per il tempo di pace, vengono disciolte e ridotte in distaccamenti, aggregati alla fanteria, con una forza minima, il cui organico non è stato ancora pubblicato.

Essi sono 111, dei quali: 75 attaccati, 1 a cavallo, 35 someggiati, e vengono annessi in numero di 1 o 2 ad uno dei reggimenti della divisione, delle brigate di cacciatori, o delle brigate di riserva di fanteria.

Di questo numero, 18 distaccamenti attaccati si trovano (2 per divisione) assegnati alla 9ª divisione di cacciatori della Siberia orientale; 6 (2 per brigata) alla 1ª, 2ª e 3ª brigata di riserva di fanteria della Siberia; 4 (2 per divisione) alla 1ª e 2ª divisione del Caucaso.

Dei distaccamenti someggiati, 16 sono assegnati, (2 per brigata) alle 8 brigate di cacciatori del Turkestan.

Inoltre l'esercito russo ha 64 sezioni, di 2 metragliatrici ciascuna, assegnate ai reggimenti di cavalleria (10 ai reggimenti della guardia e 54 ad alcuni reggimenti dei dragoni).

Finora i reggimenti di cosacchi ne sono del tutto sprovvisti.

STATI UNITI.

Esperienze di tiro. — Nel numero dell'8 gennaio del *Militär-Wochenblatt* leggiamo che ultimamente, nell'apprestare i lavori di difesa del porto di Boston, furono eseguite dal forte Warren alcune esperienze di tiro a mare contro bersagli galleggianti che rappresentavano navi di battaglia. Questi bersagli erano fissati a rosse boe, ed erano tirati a rimorchio con canapi di 200 *m*, obliquamente alla linea di tiro. Fra la prima e l'ultima boa correva un intervallo di 150 *m*, corrispondente alla lunghezza di una nave da battaglia.

Una speciale boa centrale segnava la parte più resistente della nave, quella cioè ove si trovano le caldaie, le macchine ecc.

Furono impiegati nel tiro cannoni da 253 *mm* e da 303 *mm*. I primi spararono proietti da 280 *kg*, ed i secondi da 500 *kg*.

I cannoni da 303 *mm*, montati su affusti a scomparsa, pesano 52 *tonn.* e hanno la lunghezza di 12 *m*. Ogni colpo costa 3000 lire. L'accensione della carica avviene con innesco elettrico. Si dice che in 20ˢ si possa puntare il pezzo e colpire il bersaglio.

Le esperienze di Warren furono eseguite da un reparto costituito da 4 ufficiali e 200 uomini di truppa, accasermati nel forte stesso.

Esperienze con nuovi modelli di pistole a rotazione. — Il *Militär-Wochenblatt* del 7 febbraio informa che negli Stati Uniti venne nominata una commissione di ufficiali per esaminare varî modelli di pistole a rotazione ed a caricamento automatico, presentati dalla industria privata. Tale commissione ha già iniziato i suoi lavori alla fabbrica d'armi di Springfield. Le armi da esaminare sono: 2 pistole a caricamento automatico di W. B. Noble, 2 del tipo Golts, 1 della ditta Savage, 1 modello Luger, oltre a molte altre di fabbriche inglesi.

Le varie esperienze sono assai minuziose e diligenti, avendo lo scopo di esaminare le armi in questione sotto tutti i rapporti, ed in modo particolare per quanto riguarda la facilità di composizione e scomposizione o l'operazione di caricamento e scaricamento.

SVIZZERA.

Nuove munizioni — La *Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie* dello scorso dicembre informa che venne esperimentato a Wallenstadt un nuovo proietto pel fucile della fanteria. In confronto a quello fin qui usato, esso è più lungo e termina con una testa regolare. La carica della nuova cartuccia è anche più potente, quindi il proietto ha una velocità maggiore di quella del proietto in servizio. Si ha ragione di ritenere che esso sarà presto adottato.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

Artilleristische Monatshefte, verantwortlich geleitet von **H. ROHNE**, *Generalleutnant z. D.* — N. 1, Januar 1907. — (*Fascicoli mensili d'artiglieria;* direttore responsabile H. Rohne, tenente generale a. d. — N. 1, gennaio 1907). — Editore A. Bath, Berlino, Mohrenstrasse 19. — (Abbonamento annuo 24 marchi; fascicoli separati 2,50 marchi).

Fin dal 1897, anno in cui cessò le sue pubblicazioni l'*Archiv für die Artillerie-und Ingenieur-Offiziere des deutschen Reichsheeres*, mancava alla Germania un periodico speciale per l'artiglieria. A questa mancanza viene ora a supplire la Rivista di cui qui facciamo cenno, e della quale il primo fascicolo fu pubblicato nel mese scorso. Ne è direttore il generale Rohne, dotto artigliere e chiaro scrittore, le cui opere sono conosciute ed apprezzate anche presso di noi.

La nuova Rivista tedesca si occuperà di ogni ramo dello scibile relativo all'artiglieria, e conterrà in ciascun fascicolo articoli di fondo, informazioni sulle artiglierie estere, una rassegna letteraria delle pubblicazioni d'artiglieria ed un prospetto delle privative industriali concernenti quest'arma. Il testo sarà illustrato da figure intercalate e da tavole.

Il primo fascicolo è molto pregevole ed importante; eccone il sommario: — Programma. — I. La nuova istruzione sulla fortificazione campale e l'artiglieria (tenente generale Rohne). — II. Sul consumo delle munizioni dell'artiglieria da campagna nelle guerre future (maggiore generale Richter). —

III. Ammaestramenti per l'artiglieria, tratti dalla guerra navale russo-giapponese. — IV. Nuove **artiglierie francesi** pel tiro curvo. — V. Il cannone da montagna francese da 65 *mm.* — VI. Lo sviluppo dell'obice da campagna con rinculo sull'affusto (maggiore generale Bahn). — Miscellanea. — Rassegna letteraria: 1° rassegna dei libri; 2° rassegna dei periodici. — Prospetto delle privative industriali.

Al nuovo periodico, che sotto la illuminata direzione del generale Rohne è certamente destinato ad occupare un posto eminente nella letteratura militare, auguriamo esistenza prospera e la massima diffusione. *α.*

FRANCESCO ROLUTI, *tenente 11° fanteria.* — **Intorno al nostro problema militare.** — F. Casanova e C. editori, Torino.

In questo studio, gentilmente donatoci, l'A. tratta con amore di cittadino e con brillante spirito di soldato la grave questione odierna del nostro problema militare, ponendo in evidenza, con ponderati argomenti, l'urgenza che ad esso s'impone.

Il Roluti comincia ad esaminare l'animo della nazione italiana, ricorrendo a confronti con la Germania, e quindi fa una rapida esposizione delle nostre forze attive e mobili, quali sono, e quali (a suo giudizio) dovrebbero essere per affrontare con sicurezza l'arduo còmpito della difesa nazionale.

Studia in modo particolareggiato la truppa ed i quadri, accompagnando le sue argomentazioni con proposte che, a suo credere, gioverebbero all'urgenza della questione.

L'A. prende in esame il nostro sistema di fortificazione, insistendo sulla necessità di rinforzarlo in determinate regioni, ove maggiormente se ne sente il bisogno, e fa voti per il sollecito armamento dell'artiglieria campale col nuovo tipo di cannone prescelto M. 1906, esortando a provvedere

presto alla costituzione di reparti di obici da campagna e di metragliatrici.

Conclude augurandosi che il Paese prenda in seria considerazione l'urgente bisogno di risolvere prontamente ed esaurientemente il problema militare per non pentirsi troppo tardi della più condannevole imprevisione. R.

Almanach für die k. und k. Kriegsmarine 1907. — (*Almanacco per la i. e r. marina austriaca 1907*). — Edito a cura della redazione del periodico *Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens* di Pola. — Libreria Gerold e C., Vienna. — Prezzo marchi 4,50.

Anche quest'anno la redazione del periodico *Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens* ci ha cortesemente inviato l'almanacco per la marina da guerra austriaca, pubblicazione che da 27 anni reca, senza interruzione, il suo aiuto agli studiosi delle questioni marittime. L'elegante ed accurata edizione raccoglie in 540 pagine un vasto corredo di dati e notizie di ogni specie, che abbia attinenza con la marina.

L'almanacco ha assunto una nuova veste, giacchè gli editori ce lo offrono quest'anno in un formato di poco superiore, ma più comodo, di quello dell'anno decorso. Nella parte in cui raffigura i principali tipi di corazzate delle flotte più importanti, esso ha adottato inoltre il colore azzurro, in luogo del tratteggio, per indicare le parti rivestite di corazze delle murate.

Dei 154 schizzi di navi che si trovavano nella penultima edizione, soltanto 85 di quelli delle più moderne sono riprodotti in questo.

Raccomandiamo il manualetto a tutti coloro che si interessano di questioni navali, per l'aiuto pronto e pratico che potranno trovarvi. R.

JOSÉ PLAYÁ, *ingeniero industrial.* — **Noticia sobre el ferrocarril funicular eléctrico de Vallvidrera en Barcelona.** — Tipografia Pietro Ortegá, Barcellona, 1906.

È questo uno studio già pubblicato nella *Revista tecnológico industrial*, ed ora riunito in un volume, gentilmente inviatoci in dono dall'autore. In 82 pagine, del formato 0,17 × 0,25, con 51 nitide figure intercalate nel testo, l'autore descrive la ferrovia funicolare stata recentemente costruita nelle vicinanze di Barcellona per salire sulla montagna di Vallvidrera, luogo di villeggiatura da cui si gode uno splendido panorama, e frequentato nelle loro gite dai Barcellonesi.

La ferrovia sale dalla quota 192 a 359 *m*, con uno sviluppo di 730 *m*, misurati lungo l'asse: la proiezione orizzontale di questo non è rettilinea, ma è formata di due rette facenti un angolo di 176°, riunite da una curva di 2000 *m* di raggio. Il materiale mobile consta di due vagoni, dei quali l'uno sale mentre l'altro discende, attaccati ad un cavo di trazione, mosso da un motore elettrico impiantato nella stazione superiore.

I lettori, ai quali potessero interessare opere di tale specie, potranno perciò leggere in questo volume i particolari che si riferiscono alle opere d'arte, all'impianto stradale, alle installazioni meccaniche ed elettriche, ed al materiale mobile della ferrovia funicolare in discorso. *p.*

ETTORE ASCOLI, *capitano d'artiglieria*, — **La nuova artiglieria da campagna.** — Roma, Enrico Voghera, 1907. — Seconda edizione.

In questo studio accuratissimo l'A. si propone di « riunire in un breve scritto quanto si riferisce al nuovo ordinamento della artiglieria campale » limitandosi, per ora, al cannone

corazzato a tiro rapido; ed esordisce opportunamente col rendere omaggio alla memoria del gen. Giuseppe Biancardi, onde l'acuto genio inventivo precorse di trent'anni gli odierni postulati dell'artiglieria da campagna.

È noto come, tra il 1880 e il 1890, la scoperta delle polveri infumi e l'adozione dei fucili di piccolo calibro imponessero alla artiglieria stèssa un aumento nella celerità del tiro, se non voleva venir meno ai proprî còmpiti; e come l'adozione del materiale francese sistema Deport e la sua comparsa alle grandi manovre francesi del 1900, vincessero ogni resistenza degli oppositori teorici del tiro rapido.

Fatta la storia dei criterî e delle esperienze che presiedettero alla soluzione del problema presso di noi, il capitano Ascoli accenna allo stato della questione negli eserciti esteri; e presenta, riuniti in una tabella, i dati principali sul materiale da campagna delle grandi potenze europee. Detto quindi come fu ottenuta la soppressione totale del rinculo, descrive la bocca da fuoco, gli otturatori; enuncia le differenze tra gli affusti a deformazione e quelli rigidi, spiega il metodo seguito per accelerare il caricamento, la ragion d'essere e l'uso dell'estrattore e del percussore. Passando al puntamento, l'A. descrive i perfezionamenti apportati agli ordinari congegni e metodi di puntamento, ed i congegni di punteria a linea di mira indipendente; poi, ragionando del puntamento indiretto, accenna ai goniometri, all'iposcopio e allo stereo-telemetro. Detto brevemente della corazzatura, dimostra come il maggior peso sopportato dalle ruote sia stato compensato dalla maggiore leggerezza conferita ad alcune parti del materiale dai grandi progressi tecnici degli ultimi anni, e segnatamente dalla più perfetta organizzazione dei proietti.

Descritti i nuovi cannoni, illustrando con opportune tavole la descrizione, l'A. esamina la loro potenza; e, considerato come l'avanzata al coperto in formazioni poco vulnerabili sia oggi normale, crede venuto il momento di enunciare un nuovo *problema tecnico :* cioè qual sia il proietto il più efficace a colpire obbiettivi coperti.

Chiude il lavoro una sintesi delle principali conseguenze della adozione del cannone a tiro rapido, basata sulle idee applicate dai francesi nell'organizzare e addestrare la loro artiglieria. È indubitabile che la chiara ed efficace esposizione presentata dal capitano Ascoli sarà letta con interesse da tutti gli ufficiali. Γ

ETTORE ASCOLI, *capitano nel 3° reggimento d'artiglieria da campagna.* — **L'ordinamento della artiglieria da campagna.** — Roma, Enrico Voghera, 1907.

L'A. esamina con buoni criterî e successivamente: 1° il raggruppamento in reparti; 2° la ripartizione dell'artiglieria tra le grandi unità di guerra.

1°. — *La batteria.* — I requisiti di potenza, comandabilità e indipendenza cui deve soddisfare una batteria portano a concludere, se esaminati in ordine alle esigenze del tiro rapido, che l'unità elementare dell'artiglieria da campagna deve essere la batteria su 4 pezzi. Infatti la piccola batteria a tiro rapido: *a*) è più potente di quella antica su 6 pezzi; *b*) è abbastanza comandabile, mentre la batteria a tiro rapido su 6 pezzi non sarebbe tale; *c*) è indipendente quando sia seguita da 2,5 a 3 cassoni per pezzo; proporzione che non potrebbe avverarsi in quella su 6 pezzi per l'eccessivo numero di vetture che ne risulterebbe. E tale superiorità della piccola batteria non viene a cessare nei riguardi dell'adempimento dei còmpiti incombenti all'artiglieria assegnata alle grandi unità di guerra; vale a dire considerando il problema sotto l'aspetto di decidere se, fermo restando il numero di bocche da fuoco onde dispongono tali unità, sia meglio ripartirlo in grandi o in piccole batterie. E, su questo argomento, l'A. polemizza a lungo coi capitani Cullman e Rumilly dell'artiglieria francese.

La brigata. — Molte e varie sono le ragioni che militano in favore della riduzione della brigata a 2 batterie, alcune delle quali importantissime. L'A. per altro preferirebbe che si mantenesse la brigata su 3 batterie, facilitando al comandante l'adempimento dei proprî compiti per mezzo di un maggior numero di esploratori e graduati a cavallo, e di espedienti atti a comunicare rapidamente a distanza.

2°. — *Proporzione.* — I calcoli relativi si possono instituire partendo o dalla proporzione di 4 bocche da fuoco per 1000 fucili, ammessa sino agli ultimi tempi, o dall'estensione della fronte da battere, o dallo spazio occupato dalla artiglieria nella linea di battaglia. Comunque, l'A. ritiene che non convenga, date le condizioni topografiche dei nostri presumibili teatri di guerra e il rendimento della nostra produzione equina, oltrepassare 24 batterie per corpo d'armata. Egli (anzi) si contenterebbe di 21; quando, con provvedimenti ed espedienti di vario genere, si ottenesse che tutte le batterie (anche di M. M.) entrassero in campagna così bene addestrate, da compensare l'inferiorità numerica in cui potessero trovarsi.

Ripartizione. — La Germania assegna tutta l'artiglieria alle divisioni, la Francia ha conservato l'artiglieria di corpo. Le nostre *Norme per l'impiego tattico delle grandi unità di guerra*, seguono la tendenza francese; talchè noi potremmo logicamente assegnare a ciascuna divisione un reggimento composto di 6 batterie di cannoni (2 brigate) e 2 di obici (1 brigata); e mantenere come artiglieria di corpo un reggimento formato nello stesso modo. Si avrebbero così, in complesso, 18 batterie di cannoni e 6 obici per corpo d'armata.

Dovendo ricorrere a ripieghi per superare la difficoltà finanziaria di questo aumento, l'A. preferirebbe quello (e noi non sapremmo davvero dividere la sua preferenza) delle *batterie su piede ridotto,* cioè a 50 uomini e 32 cavalli; distribuite, non uniformemente, tra i corpi di armata, escludendo quelli di frontiera e quelli in cui la precettazione dei quadrupedi è più difficile e laboriosa.

Con questo organico si costituirebbe il comando della batteria, e si attaccherebbe una sezione coi pezzi a 3 pariglie e i cassoni a 2.

Di gran lunga migliori ci sembrano altre proposte presentate dal capitano Ascoli nel corso di questo scritto; come quella che tutte le batterie dell'E. P. siano costituite sin dal tempo di pace, quella che l'organico di pace sia tale che la batteria possa manovrare tutti i giorni nella formazione stabilita per la batteria di tiro in guerra, e l'altra che i reggimenti siano liberati dal mobilitare i servizi estranei all'arma, affidando questa incombenza al treno che dovrebbe essere del tutto separato dall'artiglieria. Con che si otterrebbe anche di sollevare il morale degli ufficiali del treno, e di migliorarne le infelicissime condizioni di carriera.

Lo stile di questo scritto è sobrio e disinvolto; buona la forma. Γ.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare [1]

LIBRI E CARTE.

Munizioni. Esplosivi.

*** MOLINA. **Esplodenti e modo di fabbricarli.** — 2ª edizione completamente rinnovata, con l'aggiunta di un'ampia trattazione degli esplosivi moderni. — Milano, Ulrico Hoepli, 1907. Prezzo: L. 4.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

*** **Agenda Dunod.** — **Mécanique.** Revu par G. Richard. 29ᵉ édition. — 1907. — Paris, H. Dunod et E. Pinat.

* **Oeuvres complètes** d'Augustin Cauchy, publiées sous la direction scientifique de l'Académie des Sciences et sous les auspices de M. le Ministre de l'instruction publique. IIᵉ Série. Tome I. — Paris. Gauthier-Villars, MCMV.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza

* MONIER. **La télégraphie sans fil et la télémécanique à la portée de tout le monde.** — Préface du Dʳ E. Branly. — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1906.

* BRUNELLI e LONGO. **Trattato di telefonia.** — Roma, G. Scotti e C., 1906. Prezzo: L. 16.00.

Fortificazioni e guerra da fortezza.

* STAVENHAGEN. **Die Feldbefestigung.** Nachtrag zur dritten Auflage vom Grundriss der Befestigungslehre für Offiziere aller Waffen des Heeres und die Marine. — Berlin, Mittler und Sohn, 1907.

* BLANC. **Neuer Schnell-Angriff auf ein modernes Fort.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1907.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

*** **Agenda Dunod.** — **Chemins de fer.** 29ᵉ édition revue et augmentée par Pierre Blanc. — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1907.

* SALIGER. **Der Eisenbeton in Theorie und Konstruktion.** Ein Leitfaden durch die neueren Bauweisen in Stein und Metall. — Stuttgart, Alfred Kröner, 1906.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

*** **Agenda Dunod.** — **Usines et manufactures,** par M. Paul Razous. 6ᵉ édition complètement remaniée. — **Mines et métallurgie,** par M. David Levat. 29ᵉ édition. — **Électricité,** par J. A. Montpel-

---

1) Il contrassegno *) indica i libri acquistati dalla Biblioteca d'artiglieria e genio.
Id. **) » » pervenuti in dono alla *Rivista d'artigl. e genio*.
Id. ***) » » di nuova pubblicazione.

LIER. 29ª édition complètement revue et augmentée. — 1907. Paris, H. Dunod et E. Pinat.

* BERTHIER. **Procédés d'allumage des moteurs à explosion.** — Paris, H. Desforges, 1907.

* GRASSI. **Principii scientifici di elettrotecnica** — Introduzione al corso di elettrotecnica. — Torino-Roma, Società tipografico-editrice nazionale, 1907. Prezzo: L. 12.

Storia ed arte militare.

*** CHERADAME ANDRÈ. **Le monde et la guerre russo-japonaise.** — Paris, Plon Nourrit et C., 1906. Prix: 9 fr.

*** NORREGAARD. **The great Siege, the investment and fall of Port Arthur.** — London, Methuen and C., 1906. Prezzo: L. 6.

*** PINON. **La lutte par le Pacifique. — Origines et résultats de la guerre russo-japonaise.** — Paris, Perrin, 1906. Prix: 5 fr.

* CAMPERIO. **Al campo russo in Manciuria.** Note d'un marinaio; con 210 incisioni e 26 tavole. — Milano, Pubblicazione della « Tecnografica », 1907. Prezzo: L. 15.

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

* **Règlement de manoeuvres pour l'infanterie allemande**, approuvé le 29 mai 1906. Traduit de l'allemand par le Lieutenant RINCKENBACH. — Paris, Nancy, Berger-Levrault et C.ie, 1906.

* **Feldbefestigungs Vorschrift (F. V.) vom 28 Juni 1906.** *Entwurf.* -- Berlin, Mittler und Sohn, 1906.

Marina.

* DE BALINCOURT. **Les flottes de combat en 1907.** Sixième édition. — Paris, Nancy, Berger-Levrault et C.ie. 1907.

Miscellanea.

* **Annuaire pour l'an 1907 publié par le bureau des longitudes.** Avec des notices scientifiques. — Paris, Gauthier-Villars. Prix: 1 fr. 50 c.

* FLAMMARION. **Annuaire astronomique et météorologique pour 1907.** 43ª année. — Paris, Ernest Flammarion. Prix: 1 fr. 50.

** PISCICELLI TAEGGI. **La funzione della macchina nell'apparecchio guerresco.** — Napoli, Angelo Trani, 1906.

** PISCICELLI TAEGGI. **Per una nuova ripartizione della nostra energia militare.** — Napoli, Angelo Trani, 1906.

** **Memorie della pontificia Accademia romana dei nuovi Lincei.** Serie iniziata sotto il pontificato di Leone XIII e continuata sotto gli auspici della Santità di N. S. Papa Pio X. Vol. XXIV. — Roma, Filippo Cuggiani, 1906.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Un nuovo apparecchio per la punteria interna. (*Rivista marittima*, genn.).

Mianu. Qualche notizia sulle metragliatrici. (*Romania militara*, nov. 1906).

Una nuova metragliatrice Vickers. (*Engineering*, 25 genn.).

Hartmann. Le metragliatrici e la loro utilità. (*Kriegstecnische Zeitschrift*, n. 1).

Zwenger. Gli obici. (*Militär-Zeitung*, genn.).

Haaika. La questione del cannone unico e fattori che l'influenzano. (*International Revue u. die g. A. und F.* Suppl. 94).

Kühn. Obici da campagna leggeri. (*Streffleurs Militärische Zeitschrift*, genn.).

Munizioni. Esplosivi.

Istruzione relativa alla visita degli esplosivi e dei materiali d'accensione depositati nei magazzini del genio. (*Bulletin Officiel M. G.; p. r.*, 1906. pag. 403).

Munroe. Lo sviluppo dell'industria degli esplosivi negli Stati Uniti, durante gli ultimi 5 anni. (*Scientific American Suppl.*, 29 dic. 1906).

Consumo e rifornimento di munizioni per parte della fanteria e dell'artiglieria russe durante la guerra russo-giapponese. (*Journal Military Service Inst.*, genn.).

Armi portatili.

Cunningham. Sciabola e bajonetta. (*Proceedings of the U. S. Naval. Institute*, dic. 1906).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Alessio. Sopra alcuni metodi e tavole per i calcoli d'astronomia nautica. (*Rivista marittima*, genn.).

Alcuni problemi di balistica interna. (*Id.*, id.).

Modo di rendere visibile l'asse neutro dei solidi col mezzo della luce polarizzata circolarmente. (*Revue Génie mil.*, genn.).

Apparecchio cinematico Newmann per lo studio di meccanismi. (*Engineering*, 28 dic. 1906).

Ingalls. Balistica interna. (*Journal of the U. S. Artillery*, nov.-dic. 1906).

Uscheld. Pressione e sua importanza nella balistica interna per la costruzione di un'arma. (*Zeitschrift für das Ges. Schiess und Sprengstoffw.* 15 genn.).

Sulla forza di penetrazione del projetto. (*Ueberall. Ill. Zeits. für A. und M.* 11 genn.).

Il successo del rinculo lungo e costante sull'affusto per gli obici da campagna. (*Internationale Revue*, 11 genn.).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Commutatore telefonico automatico Lorimer. (*L'Elettricista*, 1° genn.).

Masson. Napoleone a cavallo (traduzione di Di Somma). (*Rivista di cavalleria*, genn.).

Cianetti. I concorsi aeronautici all'Esposizione di Milano. (*Bollettino Società Aeronautica it.*, genn.).

Ascensioni in Italia. (*Id.*, id.).

Gambardella. Aeronautica navale. (*Rivista marittima*, genn.).

Girard e Rouville. I palloni dirigibili. (*Revue Génie mil.*, genn.).

Armengaud. Il problema dell'aviazione e l'aeroplano di Santos-Dumont. (*L'Aéronaute*, dic. 1906).

Il concorso militare di automobili pesanti, in Francia. (*Le Poids lourd*, genn.).

Drouin. I progressi dell'automobilismo nel 1906, al Salone di Parigi. (*Génie civil*, 28 genn. e seg.).

Telegrafo stampante sistema Virag e Pollak. (*Id.*, id.).

Gómez Núñez. Treno automobile tedesco, sistema Freibahn, per trasporti militari. (*Revista tecn. de Infanteria y Cab.*, genn.).

Radiotelegrafia con oscillazioni elettriche continue (Poulsen). (*Scientific American*, 15 dic. 1906. — *Engineering*, 30 nov. 1906).

La radiotelegrafia ed il sistema Telefunken. (*Engineering*, 14 dic. 1906 e seg.).

Locomozione aerea. (*Id.* 14 dic. 1906).

Macchina volante Ader. (*Scientific American Suppl.*, 1 dic. 1906).

Zeppelin. Aeronavi dirigibili. (*Id. id.*, 22 dic. 1906).

Recenti esperienze con aeronavi ed aeroplani in Europa. (*Scientific American*, 22 dic. 1906).

H. Rohne. Il telemetro Mario Netto. (*Militär-Wochenblatt*, 10 genn.).

Il telefono campale nel combattimento. *(Ueberall. Ill. zeits für A. und M.*, 11 genn.).

Weberstedt. L'automobile sul campo di battaglia. *(Id.*, id., 25 genn.).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Valore tattico delle piazze forti e delle regioni fortificate. *(Journal sciences mil.*, dic. 1906 e seg.).

Maldonado. Organizzazione e servizio di una batteria da costa armata con 4 cannoni da 15 *cm* A. *(Memorial de Artilleria*, dic. 1906 e precedenti).

Difese costiere di Sandy Hook. *(Scientific American*, 22 dic. 1906).

Impianto delle moderne torri corazzate. *(Ueberall. Ill. Zeit. für A. und M.*, 25 genn.).

Skvor. Studio sulla fortificazione campale. *(Mitteilungen über Geg. des Art. und. Gen.*. n. 1).

Durlacher. L'artiglieria delle piazze forti terrestri in Russia. *(Militär Wochenblatt*, 31 genn).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Impalcature di rapida costruzione. *(Revue génie mil.*, genn.).

Organizzazione di una stazione dei bersagli al poligono del reggimento ferrovieri austriaci a Korneuburg. *(Id.*, id.).

Cañizares. Considerazioni sulle fogne Mouras. *(Memorial Ingenieros del Ejército*, dic. 1906).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

C. M. L'energia elettrica e la difesa nazionale. *(Italia mil. e marina*, n. 6).

Pavia e Casalis. Il nuovo agganciatore automatico dei veicoli ferroviari. *(L'Ingegneria civile e industriale*, fasc. 13°, 1906).

L'isolante elettrico *dirigo*. *(L'Elettricità*, 4 genn.).

Le locomotive ad essenza. *(L'Industria*, 20 genn).

Labocetta. Sul confronto delle forme di minima resistenza e sulla potenza motrice necessaria per la loro propulsione. *(Bollettino Società Aeronautica it.*, genn.).

Castagneris. La questione del gas illuminante e dell'idrogeno puro nello sviluppo attuale dell'aeronautica. *(Id.*, id.).

Bizot. La fabbricazione delle piastre di corazzatura alle officine della Chaussade. *(Génie civil*, 26 genn.).

Gradenwitz. Il microfotoscopio: apparato per esaminare le carte topografiche minute. *(Scientific American*, 8 dic. 1906).

Wiley. L'alcool industriale. Suo impiego. *(Id. Suppl.*, 1 dic. 1906).

Stassano. L'elettrometallurgia del ferro. *(Id. id.*, 22 dic. 1906).

Walling e Martin. Le installazioni elettriche nella marina degli Stati Uniti: manuale circa il materiale approvato, il suo uso, le ispezioni e il modo di collocarlo in opera. *(Proceedings of the U. S. Naval Institute*, dic. 1906).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Perelli. Sulla questione degli esploratori d'artiglieria. *(Rivista militare it.*, genn.).

Reichenau. Influenza dello scudo sullo sviluppo del materiale da campagna e sulla tattica dell'artiglieria (traduz.) *(Revista Ejercito y Marina*, Mexico, dic. 1906 e seg.).

Rudeanu. L'artiglieria da campagna a tiro rapido e suo impiego nel combattimento in relazione con le altre armi. *(Romania Militara*, nov. 1906).

I progetti per l'artiglieria degli Stati Uniti. *(Journal of the U. S. Artillery*, nov.-dic. 1906).

Bjeljev. Questioni tattiche d'artiglieria. *(Artilleriski Jurnal*, n. 11, 1906).

Smjeslovsky. Direzione del fuoco di un gruppo di batterie. *(Id.*, id.).

Storia ed arte militare.

Lang. Le esercitazioni tattiche di tiro dell'artiglieria in aperta campagna ed in unione alle altre armi. (*Rivista militare it.*, genn.).

Santangelo. L'ufficiale pattugliere. (*Id.*, id.).

Barbarich. L'arte militare nei terreni carsici. (*Id.*, id.).

Ottolenghi. I servizi sono fatti per servire. (*Id.*, id).

Alò. Tendenze attuali della cavalleria tedesca. (*Rivista Cavalleria*, genn. e seg.)

Istruzioni del capo di stato maggiore della 4ª divisione giapponese sull'attacco delle posizioni fortificate. (*Revista Engenheria militar*, Lisboa, nov. 1906).

Rath. Il combattimento nella coltura italiana. (*Die Militärische Welt.*, 6 genn.).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Laderchi. Fuoco unico mirato. (*Rivista militare it.*, genn.).

Lipari. Sul regolamento d'esercizi per la fanteria (studio e proposte). (*Id.*, id)

Pognisi. Note all'Istruzione per le marce e per il servizio d'esplorazione e di sicurezza in campagna. (*Italia militare e marina*, n. 10 e seg.).

Oliveira. Il nuovo regolamento della scuola pratica del genio. (*Revista Engenheria militar*, Lisboa, nov. 1906).

Bush. Un anno con una compagnia di metragliatrici. (*Journal Military Service Inst.*, genn.).

Le manovre imperiali tedesche nel 1906. (*International Revue über die ges. A. und Fl.* Suppl. 94).

Stecher. L'istruzione sul tiro nel Giappone. (*Id.*, id.).

L'artiglieria nelle manovre d'assedio di Langres. (*Militär-Zeitung.*, 26 genn. e seg.).

Marina.

De Feo. Sulle nuove navi di linea. (*Rivista marittima*, genn.).

Il bilancio della Marina per l'esercizio finanziario 1907-908. (*Id.*, id. Suppl.).

Sims. Le qualità tattiche inerenti alle grandi corazzate armate con potenti cannoni di un sol calibro. (*Proceedings of the U. S. Naval Institute*, dic. 1906).

Miscellanea.

S. A. R. il duca degli Abruzzi. Esplorazione nella catena del Ruvenzori (*Conferenza*). (*Bollettino Società Geografica it.*, febb.).

Dallari. L'educazione civile del soldato. (*Rivista militare it.*, genn.).

Giubilei. L'ufficiale d'ordinanza. (Divagazioni melanconiche). (*Rivista cavalleria*, genn.).

Italico. Le rimonte in Francia, in Germania ed in Austria-Ungheria. (*Id.*, id. e seg.).

Eredia. I venti in Italia. (Piemonte) (*Bollettino Società Aeronautica it.*, genn. e seg.).

Laboccetta. Delle costruzioni fotogrammetriche. (*Id.*, id).

Manterola. Carri-cucina per campagna. (*Revista Ejercito y Marina*, Mexico, dic. 1906).

Moore. Sangue arabo pei cavalli di cavalleria. (*Journal Military Service Inst.* genn.).

Griffin. Un sistema di telemetri per fanteria. (*Id.*, id.).

Apparecchio per sterilizzare l'acqua, in uso nell'esercito tedesco. (*Journal R. U. Service Institution*, dic. 1906).

Field. Armi strane e meravigliose. (*Scientific American*, 8 dic. 1906).

Krausz. Cucine trainabili da campagna. (*Mitteilungen über Ges. des Art. und Geniew.*, n. 1).

Bersaglio automatico Peter. (*Sprengstoffe, Waffen und Mun. Zeit.*, 31 genn.).

SULLA DETERMINAZIONE

DELLO

ERRORE PROBABILE DEI TELEMETRI DA COSTA

SPECIALMENTE DI QUELLI A BASE VERTICALE

> Se le esperienze non sono dirette dalla teoria, esse sono cieche; se la teoria non è appoggiata dalle esperienze, essa diviene incerta ed ingannatrice.
>
> BACONE.

Una ricerca, che ha notevole importanza per l'artiglieria da costa, è quella dell'errore probabile con cui i telemetri ad essa destinati misurano le distanze.

Da quest'elemento infatti dipende la soluzione di diversi problemi; così p. es.:

- il calcolo della probabilità di colpire;
- la determinazione delle regole della condotta del fuoco;
- il paragone fra diversi strumenti ed anche fra diversi osservatori;

ed altri ancora.

Vorremmo qui esporre un modo che abbiamo provato per eseguire quella ricerca coi telemetri a base verticale. Vedremo anche come forse lo stesso procedimento, opportunamente modificato, possa applicarsi ai telemetri di altro sistema.

S'imagineranno gli strumenti ridotti alla loro forma più semplice e più generale; quella di uno o più goniometri, zenitali od azimutali.

La ragione di ciò è ovvia; non è ammissibile riferirsi ai telemetri in servizio presso di noi, essendo tenuti riservati i particolari della loro costruzione; d'altra parte non vi sarebbe ragione, e mancherebbe l'interesse, per studiare particolarmente qualcuno degli altri numerosi telemetri esistenti.

Ciò nonostante, crediamo che il procedimento qui esposto possa adoperarsi immediatamente com'è, pei telemetri di certi tipi e, con qualche modificazione, per tutti gli altri.

Nel caso dei telemetri da costa, non ci sembra applicabile il sistema che generalmente si adopera per valutare l'errore probabile con cui si misura una certa quantità: fare la media cioè delle diverse misure ottenute, ricavare gli errori delle singole osservazioni ecc. Ciò dipende, sia dal fatto che principalmente importa conoscere quell' errore quando il bersaglio di cui si misura la distanza è mobile, sia dal sistema speciale del telemetro considerato, che può rendere illusoria la misura ripetuta di una stessa distanza.

Inoltre, riferendoci per ora solo ai telemetri a b. v. questi, com'è noto, danno la distanza X del bersaglio mediante la misura dell'angolo ε sotto cui dalla stazione posta a quota H si vede il bersaglio stesso; l'errore ΔX col quale si viene a conoscere la distanza è funzione dell' errore $\Delta\varepsilon$ commesso nella misura dell'angolo.

Fra le due quantità X ed ε si ha infatti la relazione:

$$\varepsilon = \overline{\text{tang}}\,\frac{H}{X} + 0{,}84\,\overline{\text{tang}}\,\frac{X}{2R} \qquad [1]$$

nella quale il secondo termine del secondo membro è un termine di correzione per la sfericità della terra e per la rifrazione. ($R =$ raggio terrestre).

Differenziando rispetto ad ε ed X, e tenendo conto del piccolo valore di X in confronto ad R, si trova:

$$\Delta\varepsilon = \Delta X\left(\frac{-H}{X^2 + H^2} + 0{,}000000066\right) \qquad [2];$$

dati poi i valori che nelle condizioni della pratica hanno X ed H, si può pel nostro scopo ammettere, senza andare incontro ad errori sensibili:

$$\Delta X = -\,\Delta\varepsilon \,.\, \frac{X^2}{H} \qquad [3]$$

come se la relazione iniziale fosse stata: $\varepsilon = \dfrac{H}{X}$.

Solo eccezionalmente, per batterie molto alte e per piccole distanze, servirà la [2].

L'errore probabile $\Delta_p \varepsilon$ commesso nella misura dell'angolo ε può considerarsi costante; come apparisce dalla [3] invece, l'errore $\Delta_p X$ che risulta nella misura della distanza varia colla quota dello strumento e colla distanza stessa. È dunque l'errore $\Delta_p \varepsilon$ che conviene determinare una volta per sempre; da esso poi per mezzo della [3] si potrà dedurre l'errore $\Delta_p X$ per qualunque valore di X e di H. Inversamente, la [3] servirà anche per ottenere i diversi $\Delta \varepsilon$ coi quali si calcola $\Delta_p \varepsilon$, poichè gli errori che si possono effettivamente misurare sono i ΔX.

Operando contro bersaglio fermo, si procederebbe nel modo seguente.

Si eseguiscano col telemetro diverse misure in condizioni qualsiasi di distanza e di base; si paragonino le distanze ottenute, coi valori delle distanze stesse ricavati in altro modo, con un errore praticamente trascurabile in confronto a quello del telemetro adoperato. Si avrà così una serie di valori di ΔX, dai quali se ne potranno dedurre mediante la [3] altrettanti di $\Delta \varepsilon$; con questi si calcolerebbe infine $\Delta_p \varepsilon$.

Ma trattandosi di strumenti che devono misurare le distanze di un bersaglio in condizioni speciali, sia per la sua mobilità, sia per l'aspetto che presenta, sembra preferibile modificare quel procedimento in modo da riprodurre, per quanto è possibile, quelle condizioni. Si sarebbe quindi pensato di compiere le osservazioni sopra una imbarcazione in movimento. Così facendo, non si potrà più ricavare ciascun ΔX dalla misura di una distanza che non si avrà poi modo di conoscere con maggiore esattezza per altra via; misureremo invece gli spazi x che il bersaglio percorre in dati intervalli di tempo t, muovendo con velocità v uniforme e nota, sopra una rotta rettilinea, il cui prolungamento passa per la stazione telemetrica. Si ottengono allora i Δx da cui sono affette quelle misure, facendo le differenze $x - vt$.

D'altra parte, siccome i valori degli spazi x si deducono

per differenza da quelli di due distanze misurate $X_{\prime}$ ed $X_{\prime\prime}$, per uno degli errori Δx si avrà:

$$\Delta x = \Delta X_{\prime} \pm \Delta X_{\prime\prime}$$

e quindi:

$$\Delta x = \frac{X_{\prime}^2}{H} \Delta \varepsilon_{\prime} \pm \frac{X_{\prime\prime}^2}{H} \Delta \varepsilon_{\prime\prime} \,..$$

Prendendo, invece di $X_{\prime}$ e di $X_{\prime\prime}$ distanze poco diverse fra loro, una distanza unica intermedia, o eguale ad una di esse, sarà:

$$\Delta x \,.\, \frac{H}{X^2} = \Delta \varepsilon_{\prime} \pm \Delta \varepsilon_{\prime\prime} \,.$$

Indichiamo con $\Delta \eta$ un errore angolare ipotetico corrispondente a Δx per la distanza X; sarà:

$$\Delta \eta = \Delta x \,.\, \frac{H}{X^2} \qquad [4].$$

Per mezzo di questa relazione, quando si conoscano diversi valori di Δx, si possono calcolare quelli corrispondenti di $\Delta \eta$, quindi l'errore probabile $\Delta_p \eta$.

Infine essendo anche:

$$\Delta \eta = \Delta \varepsilon_{\prime} \pm \Delta \varepsilon_{\prime\prime}$$

e potendosi $\Delta \eta$ considerare come risultante dalla combinazione dei due errori $\Delta \varepsilon_{\prime}$ e $\Delta \varepsilon_{\prime\prime}$, si otterrà il valore cercato di $\Delta_p \varepsilon$ dalla relazione:

$$\Delta_p \eta = \Delta_p \varepsilon \sqrt{2} \qquad [5].$$

I particolari del procedimento possono essere i seguenti, e servirà uno specchio come quello qui appresso tracciato.

Minuti secondi segnati dall'orologio	Distanze	Velocità del bersaglio	α	$\Delta\alpha = \alpha - \alpha_1$	$\frac{\Delta\alpha^2}{X^2} \cdot 10^6$	Annotazioni e risultati
1	2	3	4	5	6	
30 45	4830 4870	Durata delle osservazioni 255ˢ.	40	5	0,215	Quota della batteria: $H = 192$.
60 10	4910 4950	Spazio percorso dal bersaglio 770 *m*.	40	10	0,410	Condizioni atmosferiche: cattive.
20 35	4990 5035	Velocità al 1ˢ 3,02 *m*	45	0	0,000	Condizioni del mare: leggermente mosso.
5 55	5100 5130	Spazio percorso in 10ˢ, 30 *m*.	30	0	0,000	Osservatore: N. N.
20 30	5180 5210	Spazio percorso in 15ˢ, 45 *m*.	30	0	0,000	$\Delta_m r_1 = 0,00004118$.
45 60	5260 5300	—	40	5	0,180	$\Delta_p \varepsilon = 0,00002471$.
15 25	5325 5370	—	45	15	0,525	
40 50	5410 5445	—	35	5	9,170	
60 15	5490 5530	—	40	5	0,165	
30 45	5570 5600	—	30	15	0,480	

$$
\begin{array}{r}
2,145 \times 192 \\
1\,9305 \\
4290 \\
\hline
41,1840 \times 0,6 \\
\hline
24,71040
\end{array}
$$

Mentre il bersaglio percorre la sua rotta secondo le indicazioni suaccennate, nella stazione telemetrica si trovano due operatori, uno dei quali compie le osservazioni al telemetro; l'altro, con intervalli di tempo scelti ad arbitrio, chiede al primo la distanza del bersaglio (dicendo per es.:

attenti... stop); registra poi nello specchio le distanze e l'ora segnata dall'orologio nel momento in cui ciascuna distanza è misurata (colonne 2 e 1). Conoscendo $2n$ distanze, se ne ricavano per differenza n valori di x (colonna 4).

Conviene che gl'intervalli di tempo siano variabili, acciò l'osservatore al telemetro non sia indotto, anche involontariamente, a dare risultati ottenuti con un calcolo mentale, invece di quelli realmente osservati.

Dividendo lo spazio percorso nella durata totale delle osservazioni, per il tempo trascorso tra la prima e l'ultima di esse, si ottiene il valore più approssimato della velocità v del bersaglio. Questa velocità è registrata nella colonna 3, insieme coi diversi valori di vt corrispondenti agli intervalli presi fra due osservazioni consecutive. Da ciascuna x si sottrae il valore di vt calcolato per l'intervallo delle osservazioni con cui è stata ottenuta la x stessa. I valori di Δx che risultano sono iscritti nella colonna 5. Questi ultimi dovrebbero essere moltiplicati per $\frac{H}{X^2}$; ma riesce più comodo moltiplicarli per $\frac{1}{X^2}$, moltiplicando poi ancora per H la media dei prodotti. A questo scopo si è calcolata una tavola dei valori di $\frac{1\,000\,000}{X^2}$ disposta come quelle dei logaritmi. Occorrerà quindi dividere la media trovata per 1000000.

Per maggior rigore, si dovrebbe prendere come moltiplicatore quello corrispondente ad una X media fra le due che han servito per determinare la x. Ma per semplicità, e senza commettere un errore che abbia conseguenze apprezzabili, si può prendere la minore delle due X; si ottiene così un valore di η leggermente errato in eccesso. I prodotti $\Delta x \frac{10^6}{X^2}$ sono segnati nella colonna 6.

La media dei prodotti, moltiplicata per H, deve essere ancora moltiplicata per 0,845, onde ottenere $\Delta_p \eta$, e divisa per $\sqrt{2}$, avendosi così infine $\Delta_p \varepsilon$. Nell'insieme, basta moltiplicare per 0,6.

Il risultato si trova espresso in parti di raggio. È questa la forma più comoda per eseguire l'operazione inversa; dedurre cioè dall'errore angolare quello lineare corrispondente ai diversi valori di H e di X. Per ottenere $\Delta_p\varepsilon$ espresso in secondi, si ricordi che basta moltiplicare il valore trovato per 206 264, o praticamente per 200 000.

Ho potuto applicare questo procedimento con due strumenti, il cui cannocchiale aveva l'ingrandimento di 30 e di 17 diametri rispettivamente, installati a diverse quote. Osservatori furono parecchi individui di truppa, gli stessi che vengono normalmente adoperati per le operazioni telemetriche. Prima delle prove, essi non erano stati sottoposti, nè ad una scelta, nè ad una speciale preparazione.

Le condizioni di luce erano varie; ora favorevoli ed ora mediocri. Il bersaglio era costituito da un rimorchiatore di piccole dimensioni, il quale navigando sempre colla prua o colla poppa volta all'osservatorio, alle grandi distanze specialmente, si distingueva con qualche difficoltà.

La sua velocità variava fra le 6 e le 7 miglia; velocità più che moderata senza dubbio, in confronto a quelle che potrebbero assumere le navi sotto il tiro delle batterie; essa però equivaleva pel nostro scopo alle velocità p. es. di 10 o di 15 miglia percorse sopra una rotta che facesse l'angolo di 45° o di 60° col piano di tiro.

Nell'insieme, tranne la velocità, che in altre prove sarebbe desiderabile aumentare, le condizioni erano piuttosto sfavorevoli.

Sono state eseguite quasi 1400 osservazioni doppie, divise in gruppi, per la massima parte di 10 ciascuno. Lo specchio annesso, che si riporta per scrupolo di sperimentatore, riassume i risultati ottenuti. Esso indica per i diversi osservatori designati con A, B, ecc. il valore di $\Delta_p\varepsilon$ risultante da ciascun gruppo di osservazioni; sono segnati anche i limiti fra i quali le osservazioni del gruppo sono state compiute. I gruppi, quando non è diversamente indicato, sono di 10 osservazioni doppie.

A			B			C		D	
Limiti di distanza	Numero delle prove	$\Delta_p \varepsilon$	Limiti di distanza	Numero delle prove	$\Delta_p \varepsilon$	Limiti di distanza	$\Delta_p \varepsilon$	Limiti di distanza	$\Delta_p \varepsilon$
						Ingrandimento 30 *diametri*			
1420–2205		28	2040–2790		13	2345–3080	14	1580–2350	24
1540–2220		54	2150–3010		26	3600–4450	23	2525–3305	14
3075–3820		14	3255–3905		9	4100–4800	4	3040–3790	26
3900–4900		12	3910–4610		14	4400–4905	5	3050–4010	13
4070–4920		10	4010–4750		14			3690–4400	8
								3850–4550	13
						Ingrandimento 17 *diametri*			
2740–3500		53	1515–2880	15	38	2690–3500	42	2585–3350	29
2750–3400		60	1900–2840	22	54	2910–3630	35	3750–4500	35
3480–4260		23	3190–3920	15	23	3975–4825	18	4025–4800	26
3590–4380		14	3600–4000	6	55	4090–4950	23	4640–5515	23
4200–4910		22	3670–4620	19	25	5200–5600	21	5505–6220	25
4550–5390		16	4640–5220	14	25				
			4900–6050	14	27				
			5040–6570	12	14				
			5970–6780	8	39				
			6000–6530	7	27				
			6370–7130	9	18				
						Ingrandimento 17 *diametr*			
3800–4000		35	4570–4915	5	48			3105–3850	[illegible]
3730–4574		24	4990–5400	5	13			4380–5175	[illegible]
4200–4750	5	48	5790–6610		37			4975–5995	[illegible]
5030–5795		12	6290–6760	5	25			5450–6205	[illegible]
5080–6050		14	6800–7530		31			6300–7000	[illegible]
5810–6200	5	36	7060–7450	5	33				
6220–6990		6	7200–7710	5	52				
6400–7070		21							
6480–7620		25							

E		F		G		H		I	
Limiti di distanza	$\Delta_p\varepsilon$	Limiti di distanza	$\Delta_p\varepsilon$	Limiti di distanza	$\Delta_p\varepsilon$	Limiti di distanza	$\Delta_p\varepsilon$	Limiti di distanza	$\Delta_p\varepsilon$
$H = 27$									
350–3055	13	2420–3135	14	1460–2240	40	1600–2290	23	1540-2210	35
715–3300	12	2550–3350	10	2380–3100	26	2650–3320	16	2790–3730	19
050–3820	10	2990–3995	11	3550–4260	10	2600–3000	7		
400–4000	6	3530–4290	9	3575–4265	7	2800–3620	8		
060–4010	5	3705–4470	5	3680–4500	14	3200–3940	11		
		4050–4830	5	4210–4960	5				
$H = 100$									
800–3475	47	2700–3500	25	2610–3275	59	2595–3410	54		
420–4050	30	2690–3470	37	3620–4475	29	2810–3500	48		
625–4305	31	4190–4850	21	3700–4350	33	3810–4500	36		
220–4850	16	4530–4740	20	4500–5310	20	5040–5700	18		
700–5495	22	4850–5650	11	5325–6020	21				
$H = 192$									
[illegible]–4100	35	4030–4925	14	3290–4225	58	2850–3675	86	3255–4140	51
[illegible]–5700	28	4070–4900	27	4225–5020	39	3775–4550	75	4220–5035	47
140–6060	37	4485–5270	26	4850–5710	37	3990–4800	47	4460–5210	26
85–5950	16	4830–5600	25	5975–6800	19	4400–5055	37	4600–5340	40
115–7290	23	6215–7000	19			5180–5945	22	5385–6230	29
		6300–7145	24			5290–6140	29		

Esaminando lo specchio, si notano sensibili differenze fra i risultati dei singoli gruppi.

Ciò dipende, in parte, dai diversi osservatori e dalle condizioni in cui le prove furono eseguite e che non erano sempre le stesse.

In parte, il fatto si spiega anche colle variazioni accidentali delle osservazioni.

Quando infatti, dopo aver eseguito n osservazioni si calcola il valore di $\Delta_p \varepsilon$, questo valore non è conosciuto esattamente; ma è affetto a sua volta dall'errore probabile $\Delta_p \varepsilon . \frac{0,5096}{\sqrt{n}}$; talchè si ha il 50 % di probabilità che esso sia compreso fra i limiti $\Delta_p \varepsilon \left(1 \mp \frac{0,5096}{\sqrt{n}}\right)$. Vi è però un fatto che si verifica costantemente e sensibilmente nell'insieme dei risultati, e che non può essere spiegato colle considerazioni precedenti; avviene cioè, che alle piccole distanze l'errore $\Delta_p \varepsilon$ riesce notevolmente maggiore di quello ottenuto alle distanze grandi.

Per mettere meglio in evidenza questo risultato, si sono riuniti i valori di $\Delta \varepsilon$ per gruppi di distanze variabili di 200 in 200 *m*, si sono calcolati i corrispondenti $\Delta_p \varepsilon$ e questi errori probabili si sono attribuiti alle distanze medie fra le due estreme di ciascun gruppo. Segnando sopra un grafico i punti che hanno per ascisse queste distanze e per ordinate i valori di $\Delta_p \varepsilon$, e congiungendoli con segmenti di retta, si ottengono le tre linee spezzate della tavola annessa corrispondenti ai tre strumenti adoperati.

Le quote segnate presso ciascun punto indicano il numero delle prove in base a cui è stato determinato il valore di $\Delta_p \varepsilon$.

L'andamento irregolare delle tre spezzate dipende probabilmente da cause accidentali, ed anche dal fatto che le prove non furono eseguite nelle stesse condizioni a tutte le distanze. Ma nel suo insieme quell'andamento conferma il fatto osservato sullo specchio; si rileva anzi più precisamente:

1° che col crescere delle distanze, a partire dal limite inferiore al quale si sono fatte le esperienze, il valore di $\Delta_p \varepsilon$ diminuisce in principio molto rapidamente, poi meno, finchè assume un valore quasi costante, tanto che la relativa curva, se si potesse tracciarla regolarmente, sarebbe presso a poco assintotica all'asse delle ascisse;

2° che dei due strumenti provvisti dello stesso cannocchiale, quello posto a quota minore dà per le minori distanze valori più piccoli di $\Delta_p \varepsilon$; la differenza diminuisce col crescere della distanza e ad un certo punto scomparisce, poichè le spezzate relative si avvicinano e poi s'intrecciano.

Ricerchiamo le cause di queste apparenti anomalie.

Nel caso di osservazioni sopra un punto fisso l'errore $\Delta_p \varepsilon$, che ci eravamo proposto di misurare, risulta dalla combinazione di altri due; uno di collimazione ed uno di lettura.

Pel nostro scopo non importa distinguere uno dall'altro; basta osservare che entrambi possono ritenersi costanti; se una variazione dovesse ammettersi, questa sarebbe per l'errore di collimazione che potrebbe riuscire maggiore alle grandi distanze, quando la visione distinta è più difficile. Ma se il telemetro è razionalmente costruito, deve permettere, almeno in condizioni normali di luce, di collimare colla stessa precisione fino al limite pratico di impiego dello strumento. Del resto qui si verifica il fenomeno inverso, di un minore errore alle grandi distanze.

Nelle condizioni però in cui si eseguiscono le prove, ed in generale sempre quando si compiono le osservazioni sopra un bersaglio mobile sul mare, il problema è assai più complesso di quello che si presenta per osservazioni sopra un punto a terra, fisso e ben determinato.

Intervengono allora diverse cause di errore, i cui effetti più o meno sensibili vengono a combinarsi coll'errore che si avrebbe compiendo le osservazioni sopra un punto fisso. Per quanto possiamo imaginare, queste cause di errore sarebbero le seguenti:

a) La mobilità del bersaglio; essa può aumentare la difficoltà per una collimazione esatta e dar luogo ad un er-

rore angolare maggiore. La difficoltà, si noti, proverrebbe non dalla velocità propria del bersaglio, ma dalla velocità zenitale con cui per l'osservatore esso si muove nel campo del cannocchiale; velocità chè è proporzionale a $\frac{v H}{X^2}$. Talchè per questo riguardo, si troverebbero nella medesima condizione ad es. due bersagli che muovono a 7 ed a 14 miglia, e posti rispettivamente alle distanze di 3000 e di 4250 *m*; oppure quei bersagli posti alla medesima distanza, ma osservati da due batterie alte 200 e 100 *m*.

Veramente non sembra che l'osservazione di un bersaglio in moto a 7 miglia presenti a 3000 ed anche a 2000 *m* difficoltà maggiori che a 4000. Forse tale difficoltà si avrebbe con velocità maggiori; o forse anche essa scomparirebbe o sarebbe almeno attenuata, se a quelle velocità gli osservatori fossero abituati. Comunque, non possiamo per ora escludere che, per questa ragione, $\Delta_p \varepsilon$ tenda a crescere col diminuire di X o col crescere di H.

b) Non esatto apprezzamento dell'intervallo di tempo fra due osservazioni consecutive. Se la distanza non viene chiesta all'osservatore nell'istante che si registra sullo specchio, se nel darla esso ritarda un tempo apprezzabile, ciò influisce sul valore di $v\,t$ e quindi di Δx.

Nelle prove fatte si verificò che le distanze erano chieste e date con grande esattezza e celerità, talchè l'intervallo di tempo t compreso fra due osservazioni consecutive doveva corrispondere con la maggiore esattezza possibile a quello notato nello specchio; inoltre è da notarsi che i due errori, generalmente di ritardo, commessi tanto da chi chiede come da chi legge la distanza, tendono a compensarsi fra loro. L'errore medio Δt che si commette nel valore di t riuscirà dunque in pratica assai minore di 1"; ma per quanto piccolo, esso produrrà sempre un errore lineare $v\,\Delta t$ e quindi un errore angolare $v.\Delta t\,\frac{H}{X^2}$.

Essendo tale errore proporzionale alla velocità, può divenire specialmente sensibile col crescere di questa.

c) Irregolarità di movimento del bersaglio; il metodo proposto implica infatti l'ipotesi che la velocità del bersaglio sia sensibilmente costante per tutta la durata di un gruppo di osservazioni; se ciò non si verifica, risulta errato il valore di vt e ne consegue un aumento in quello di Δx. Le variazioni di v dovrebbero essere eliminate in uno studio di questo genere. È vero che nel tiro di guerra la legge di movimento del bersaglio potrà variare entro limiti assai larghi; ma appunto per questo il caso va studiato a parte, e qui dobbiamo considerare solo l'ipotesi di un movimento uniforme.

Se la imbarcazione che fa da bersaglio non è troppo piccola, se la macchina è in buono stato e ben condotta, se non si incontrano forti e variabili correnti marine, si può garantire che le variazioni di velocità non oltrepasseranno $^1/_{10}$ di miglio e saranno quindi trascurabili.

Quelle condizioni non sono difficili a soddisfarsi e sembra si siano realmente verificate nelle prove fatte, tranne forse per brevi e radi momenti; non dobbiamo quindi preoccuparci di questa causa di errore. Ma è da notare che, se una variazione di velocità Δv si produce, questa darà luogo ad un errore lineare $t.\Delta v$ e quindi ad un errore angolare $t.\Delta v \frac{H}{X^2}$.

d) La tendenza che hanno gli osservatori ad arrotondare le distanze lette. Sarebbe necessario pel nostro scopo che essi dassero le distanze con la maggiore esattezza di cui sono capaci, interpolando a vista fra le graduazioni esistenti; per es. alle piccole distanze dovrebbero cercare di apprezzare a vista i 5 *m* ed anche, se possibile, gli intervalli minori. Si avrebbe così soltanto l'errore di lettura, variabile come errore accidentale, al quale si è accennato sopra. In realtà però, gli osservatori arrotondano quasi sempre le distanze ai 10 *m*; solo qualche volta giungono a dare i 5 *m*, commettendo così un errore in confronto alla vera distanza che potrebbero leggere. In generale sarebbe poco vantaggioso pel tiro abituare gli osservatori ad una precisione maggiore; ma in esperienze come quelle eseguite, quella precisione è necessa-

ria. L'errore lineare δX che gli osservatori commettono arrotondando è indipendente dallo strumento, come dalla sua quota e dalla distanza; esso si traduce quindi in un errore angolare $\delta X \frac{H}{X^2}$. Se per es. leggendo le distanze solo di 10 in 10 *m* si commette in media un errore di 2,5 *m*, questo, per un telemetro installato a *m* 200, alla distanza di *m* 3000 corrisponde ad un errore angolare di 0,000055 (11″ circa); se l'altezza del telemetro è di 100 *m*, quell'errore sarà ridotto a 0,000027.

e) Difficoltà di determinare la vera linea d'immersione situata a quota $-H$ rispetto alla stazione telemetrica. Il movimento del mare, l'onda sollevata dallo stesso bersaglio, dànno luogo ad una linea d'immersione sinuosa, instabile, più o meno oscillante attorno a quella che corrisponde al livello del mare calmo. L'osservatore deve proporsi di collimare ad una posizione media fra le oscillazioni e le sinuosità della linea d'immersione che scorge; ma ciò costituisce una difficoltà, e l'errore commesso nel fissare la posizione della linea d'immersione corrisponde ad un errore ΔH nella quota della stazione; quindi ad un errore di distanza $\frac{\Delta H}{H} . X$ e ad un errore angolare $\frac{\Delta H}{X}$. A 3000 metri p. es. un errore di soli 0,20 *m* nel determinare la linea d'immersione dà luogo ad un errore angolare di 0,000067; errore molto considerevole rispetto a quelli segnati nello specchio, tanto che si può esser certi di non aver mai raggiunto un errore simile nelle prove fatte. Ma quell'esempio mostra come un errore ΔH, per quanto piccolo, abbia una influenza sensibile sul valore di $\Delta \varepsilon$. Sembra che il valore di ΔH possa ritenersi presso a poco costante, per qualunque distanza, per date condizioni di mare e di velocità del bersaglio.

Riassumendo dunque, vediamo che i valori di $\Delta_p \varepsilon$ ottenuti colle prove fatte risultano:

dagli errori di collimazione e di lettura, che si possono

ritenere costanti per qualunque distanza e qualunque altezza di batteria;

da diversi errori che variano proporzionalmente ad $\frac{H}{X^2}$;

da un errore proporzionale ad $\frac{1}{X}$.

Da ciò consegue che quei valori debbono variare nel modo appunto accennato sopra, e che apparisce dalla tavola annessa.

Non sapremmo dire con sicurezza quali di quei diversi errori abbiano in generale, od abbiano avuto nelle prove eseguite, maggiore importanza pel valore di $\Delta_p \varepsilon$.

Possiamo però dall'esame dei risultati ottenuti ricavare qualche deduzione abbastanza fondata.

Il fatto che per la batteria di altezza maggiore si sono avuti maggiori valori di $\Delta_p \varepsilon$ mostra che gli errori proporzionali ad $\frac{H}{X^2}$ si sono certamente prodotti.

Inoltre, osservando l'andamento generale delle due spezzate relative agli strumenti di 17 ingrandimenti, per quanto esso può imaginarsi tracciato attraverso le irregolarità che le spezzate presentano, sembra di poter rilevare che a parità di valore di $\frac{H}{X^2}$, le ordinate delle due linee riescono presso a poco eguali. Da ciò si dedurrebbe che gli errori proporzionali ad $\frac{H}{X^2}$ hanno avuto assai maggiore influenza di quelli proporzionali ad $\frac{1}{X}$.

Si è osservato che col crescere della distanza X, il valore di $\Delta_p \varepsilon$ tende a divenire costante; ciò indica che in quel caso gli errori angolari dipendenti da $\frac{H}{X^2}$ e da $\frac{1}{X}$ sono ridotti così piccoli, da non influire più in modo sensibile sul valore di $\Delta_p \varepsilon$. Questo risulta allora costituito esclusivamente, o quasi, dagli errori di collimazione e di lettura.

Non si può naturalmente fissare sull'asse delle ascisse il punto in cui quel valore limite di $\Delta_p \varepsilon$ è raggiunto; ma si può almeno indicare in modo approssimativo una distanza X_l, oltre la quale $\Delta_p \varepsilon$ diminuisce poco notevolmente. Se il decrescere di $\Delta_p \varepsilon$ col crescere della distanza è dovuto esclusivamente, o quasi, agli errori che sono proporzionali ad $\frac{H}{X^2}$, quella distanza X_l deve essere proporzionale a $\sqrt{H . i}$, essendo i l'ingrandimento del cannocchiale.

Infatti, tale distanza X_l deve soddisfare alla condizione che un dato errore lineare δX risultante dall'azione complessiva degli errori indicati prima con *a*), *b*), *c*), *d*) corrisponda ad un errore angolare piccolo abbastanza per non aumentare sensibilmente l'errore $\Delta \varepsilon$ dovuto soltanto alla collimazione ed alla lettura. Sia $\frac{1}{n} \Delta \varepsilon$ l'errore angolare corrispondente a δX_l. Sia $\Delta \psi$ l'errore di collimazione e di lettura che si commetterebbe con un cannocchiale d'ingrandimento 1; esso diverrà $\frac{\Delta \psi}{i} = \Delta \varepsilon$ se l'ingrandimento è i. Si avrà dunque:

$$\delta X_l . \frac{H}{X_l^2} = \frac{1}{n} . \frac{\Delta \psi}{i}$$

da cui

$$X_l = \sqrt{H . i} . \sqrt{\frac{n . \delta X}{\Delta \psi}}$$

ed essendo costante la quantità sotto il secondo radicale, rimane X_l proporzionale a $\sqrt{H i}$.

Questa proporzionalità risulta approssimativamente verificata, poichè X_l ha nei tre casi considerati presso a poco i valori di metri 2900, 4200, 5900. Si ha così una prova di più che l'errore proporzionale ad $\frac{1}{X}$ non ha avuto una grande influenza.

Si può anche notare come, delle diverse cause di errore esaminate e che danno luogo ad un errore angolare propor-

zionale ad $\frac{H}{X^2}$, quella dell'arrotondamento ai 10 m delle distanze lette è la sola che certamente si sia presentata, ed è sufficiente a render ragione dei maggiori valori di $\Delta_p \varepsilon$ alle piccole distanze; talchè si sarebbe indotti a credere che questo fatto caratteristico sia ad essa soltanto, o almeno in gran parte, dovuto.

Se, ritenendo come attendibili i risultati numerici cui siamo giunti, si volesse trarne una conclusione pratica circa la precisione dei due strumenti sperimentati, è necessario prima di tutto riconoscere che non si può a rigore ammettere un solo valore di $\Delta_p \varepsilon$ per ciascuno di essi, come contavamo trovare. Un fatto però si presenta indiscutibile: che, almeno nelle condizioni in cui abbiamo eseguite le prove, la precisione dei due strumenti è alquanto maggiore di quella generalmente ammessa.

Si può in seguito notare che, a partire da una certa distanza, il valore di $\Delta_p \varepsilon$ è sensibilmente costante; che i valori più grandi ottenuti alle minori distanze appariscono in massima parte dovuti ad un errore commesso volontariamente. Questo errore potrebbe essere con facilità evitato in altre prove; si dovrebbe anzi evitarlo assolutamente anche in pratica, se esso raggiungesse un limite tale da riuscire dannoso alla precisione del tiro. I valori di $\Delta_p \varepsilon$ crescerebbero allora meno rapidamente col diminuire della distanza e non si scosterebbero molto dal valore fisso trovato per le distanze grandi. Se poi quell'errore rimane abbastanza piccolo per non influire notevolmente sul tiro, si può ammetterlo in pratica; ma non vi sarà inconveniente a ritenere, anche per le minori distanze, lo stesso valore di $\Delta_p \varepsilon$ che si trova per le distanze grandi; giacchè sapremo che se nel tiro questo valore viene volontariamente oltrepassato, ciò non altera i risultati di efficacia, sia quelli realmente ottenuti, sia quelli calcolati.

Per queste ragioni ci sembra che, non come dato rigoroso, ma come criterio di massima, si possa adottare per ciascuno strumento un solo valore di $\Delta_p \varepsilon$ ammissibile con approssima-

zione sufficiente per qualunque distanza, sempre quando le condizioni non siano troppo diverse da quelle in cui furono eseguite le prove e che possono considerarsi come condizioni medie.

Non crediamo di peccare per difetto, proponendo i due valori di 0,000030 e 0,000015 (6″ e 3″) rispettivamente per i due strumenti con cannocchiali di 17 e di 30 ingrandimenti.

Questi dati e questa discussione hanno, già lo abbiamo accennato più volte, una importanza soltanto relativa. Essi sono basati sopra una prima prova che ha condotto a risultati non previsti, senza dare forse elementi sufficienti a spiegarli con sicurezza. Pèr la soluzione definitiva del problema proposto, converrebbe fossero fatte altre prove condotte in modo da eliminare completamente le incertezze che le prime possono aver lasciato.

Sarebbe essenzialmente necessario verificare:

1) Se in realtà si può, senza grave inesattezza, assumere per tutte le distanze e tutte la altezze uno stesso valore di $\Delta_p\varepsilon$. Si dovranno per questo eliminare in quanto è possibile le cause di errore estranee allo strumento ed alla osservazione propriamente detta: quelle cioè dovute ad irregolarità del movimento del bersaglio, allo stato del mare, ad arrotondamento delle distanze osservate, ad inesatto valore di t (durata delle osservazioni). Sarà quindi opportuno che gli osservatori siano addestrati in precedenza a leggere le distanze colla maggiore prontezza e precisione; si dovrà anche cercare che le distanze siano loro chieste quanto più esattamente possibile nell'istante registrato sullo specchio. Per la stessa ragione, le prove dovrebbero esser fatte a quelle distanze per le quali l'errore angolare $\Delta_p\varepsilon$ ha una reale importanza; fissando cioè per X un limite inferiore, che per quanto abbiamo già detto sarà proporzionale a $\sqrt{H}$.

2) Se per velocità notevolmente diverse, cambia, e come cambia, il valore di $\Delta_p\varepsilon$: converrà per questo eseguire prove con velocità variabili, fino a quelle maggiori che si presume possano prendere le navi soggette al tiro delle batterie.

3) Se lo stato del mare abbia, e quanto abbia, influenza sulla precisione delle misure: oltre alle prove fatte con mare calmo, se ne dovrebbero dunque eseguire altre speciali con mare mosso. Le prime daranno l'errore e_c dovuto soltanto alla collimazione ed alla lettura: le seconde daranno quest'errore combinato con quello e_m prodotto dalla instabilità della linea d'immersione. Può essere opportuno conoscere separatamente questo ultimo errore, per avere idea della sua influenza con batterie poste a diversa altezza. Indicando con $\Delta_p \varepsilon$ l'errore complessivo ottenuto dalle prove fatte con mare mosso, per una certa distanza, od un gruppo di distanze poco diverse, sarà:

$$\overline{\Delta_p \varepsilon}^2 = e_c^2 + e_m^2$$

dalla quale relazione si potrà ricavare e_m. Essendo poi ΔH l'errore verticale nella posizione del punto di collimazione, ΔX il conseguente errore in gittata, sarà:

$$e_m = \frac{\Delta H}{X} \quad , \quad \Delta X = \frac{\Delta H}{H} X .$$

Mediante queste relazioni, si ricaverà il ΔH corrispondente a certe condizioni del mare, e si calcolerà quindi l'errore in distanza corrispondente a quelle condizioni per qualunque valore di X e di H.

Se le prove fossero condotte con metodo, richiederebbero certo, per dare risultati esaurienti, un numero di osservazioni assai minore di quello di cui ci siamo serviti.

Il procedimento che abbiamo esposto per ricavare il valore di $\Delta_p \varepsilon$ è quello più semplice e più rapido. È anche il più esatto, perchè si presta meno all'introduzione di altri errori che verrebbero a combinarsi con quello ricercato. Ma si potrebbe operare anche in un altro modo, che riesce forse preferibile per qualche caso speciale (ad es. per rilevare l'abilità dei telemetristi) e che presenta il vantaggio di riprodurre meglio le condizioni del tiro.

Mentre il bersaglio percorre una rotta qualsiasi, però con velocità e direzione costanti, si compiono tutte le operazioni telemetriche col procedimento adoperato comunemente per la preparazione del tiro in gittata. Si osserva inoltre la distanza del bersaglio nel momento in cui il proietto arriverebbe; si fa la differenza fra questa distanza e la distanza di tiro quale era stata calcolata.

Essendo X_T la distanza di tiro, X_F quella di fuoco, x lo spazio di cui il bersaglio si avvicina o si allontana in un dato intervallo di tempo, p. es. 10", t il rapporto fra la durata della traiettoria e quell'intervallo, si ha:

$$X_T = X_F \pm x\,t\,.$$

Sia ΔX_T la differenza fra la distanza di tiro così calcolata e quella misurata; supporremo quest'ultima esatta, quantunque in realtà essa sia soltanto conosciuta con un errore molto minore dell'altra.

Siano: ΔX_F l'errore commesso nel misurare la distanza di fuoco; $\Delta X_{,}$ e $\Delta X_{,,}$ gli errori commessi nelle due misure che hanno servito a determinare la x; siano infine ε_F, $\varepsilon_{,}$, $\varepsilon_{,,}$ i corrispondenti errori angolari; si avrà:

$$\Delta X_T = \Delta X_F \pm t\,.\,\Delta_{,} X_{,} \pm t\,.\,\Delta X_{,,}$$

e quindi:

$$\Delta X_T = \Delta \varepsilon_F\,.\,\frac{X_F^2}{H} \pm t\,\frac{X_{,}^2}{H}\,\Delta \varepsilon_{,} \pm t\,\frac{X_{,,}^2}{H}\,\Delta \varepsilon_{,,}\,.$$

Ma X_F, $X_{,}$ e $X_{,,}$ sono distanze poco diverse fra loro; prendendo invece di esse un valore comune X, si ottiene:

$$\Delta X_T = \frac{X^2}{H}\,(\Delta \varepsilon_F \pm t\,\Delta \varepsilon_{,} \pm t\,\Delta \varepsilon_{,,})\,.$$

Indichiamo con $\Delta \eta_T$ un ipotetico errore angolare corrispondente all'errore ΔX_T per la distanza X, talchè sia:

$$\Delta \eta_T \doteq \Delta X_T\,.\,\frac{H}{X^2} \qquad [6]$$

si avrà:

$$\Delta \eta_T = \Delta \varepsilon_F \pm t\,\Delta \varepsilon_{,} \pm t\,\Delta \varepsilon_{,,}\,.$$

Il valore di t può essere scelto ad arbitrio; prendendo sempre lo stesso in ogni prova, si può stabilire la relazione

$$\Delta_p \eta_T = \Delta_p \varepsilon \sqrt{1 + 2\, t^2} \qquad [7]$$

nella quale $\Delta_p \eta_T$ e $\Delta_p \varepsilon$ rappresentano i valori probabili degli errori $\Delta \eta_T$ e $\Delta \varepsilon$.

Colla [7], conoscendo $\Delta_p \eta_T$ si potrà ricavare $\Delta_p \varepsilon$.

Il procedimento consiste dunque: nell'ottenere dalle prove fatte una serie di valori di ΔX_T e da questi colla [6] i corrispondenti $\Delta \eta_T$; calcolare il valore di $\Delta_p \eta_T$ e da questo colla [7] ottenere infine $\Delta_p \varepsilon$.

I particolari del procedimento e del calcolo sarebbero analoghi a quelli svolti per l'altro metodo. Potrebbe servire uno specchio intestato nel modo seguente:

x	X_F	$X_F \pm x\,t$	X_T rilevato	ΔX_T	$\Delta \eta_T = \Delta X_T \cdot \frac{H}{X_T^2}$

Dai valori di $\Delta \eta_T$ dell'ultima colonna si dedurrebbe $\Delta_p \eta_T$ e quindi $\Delta_p \varepsilon$.

Si è detto più sopra che veniva ammessa come esatta la distanza del bersaglio rilevata nell'istante del presunto arrivo del proietto. In realtà sarebbe più rigoroso prendere come distanza in quel momento la media delle due distanze ottenute colla misura diretta e col calcolo. Ma la prima è affetta da un errore probabile $\Delta_p \varepsilon \cdot \frac{X^2}{H}$; la seconda dall'altro errore assai maggiore $\Delta_p \varepsilon \cdot \frac{X^2}{H} \sqrt{1 + 2\, t^2}$. Facendo quindi la media delle due distanze coi corrispettivi pesi, che risultano 1 e $\frac{1}{1 + 2\, t^2}$, se t non è troppo piccola, si trova in de-

finitiva un valore che è poco diverso da quello della distanza misurata.

Non abbiamo eseguito prove apposite con questo metodo; ma abbiamo profittato dei risultati di alcune esercitazioni compiute con altro scopo, per controllare il valore di $\Delta_p \varepsilon$ trovato prima.

Nei dati che avevamo disponibili, t variava da una prova all'altra. Ma si osservi che se t è abbastanza grande, si può senza grave inesattezza far astrazione dall'errore commesso nel misurare la distanza di fuoco, ammettendo cioè che anche questa sia esattamente conosciuta. Allora per ciascun valore di $\Delta \eta_T$ si ha

$$\Delta \eta_T = (\Delta \varepsilon_{,} \pm \Delta \varepsilon_{,,})\, t$$

e indicando con $\Delta \eta$ l'errore angolare risultante dagli altri due $\Delta \varepsilon_{,}$ e $\Delta \varepsilon_{,,}$,

$$\Delta \eta_T = \Delta \eta \,.\, t \qquad [8].$$

Con questa relazione si possono trovare i valori di $\Delta \eta$ corrispondenti a ciascun $\Delta \eta_T$; si calcolerà quindi l'errore probabile $\Delta_p \eta$ ed infine $\Delta_p \varepsilon$, essendo al solito $\Delta_p \varepsilon = \frac{\Delta_p \eta}{\sqrt{2}}$.

Si osservi che

$$\Delta \eta_T = (X_T - X_F \mp x\, t)\, \frac{H}{X^2}$$

talchè la [8] equivale a quest'altra

$$\Delta \eta = \left(\frac{X_T - X_F}{t} \mp x \right) \frac{H}{X^2}.$$

Da ciò apparisce come, in sostanza, questo procedimento sia lo stesso di quello prima adoperato.

In un caso e nell'altro si misura infatti lo spazio s percorso in un certo tempo τ, facendo la differenza fra le distanze estreme; dal valore di s, si deduce quello dello spazio x percorso in un altro intervallo minore di tempo $\tau_{,}$; essendo $\frac{\tau}{\tau_{,}} = t$, sarà $x = \frac{s}{t}$.

Se t è grande abbastanza, x può ritenersi conosciuto con esattezza praticamente assoluta o quasi. Si ricava lo stesso x direttamente, con due misure fatte ad intervallo di tempo τ_1. La differenza fra i due valori sarà l'errore lineare Δx, dal quale, sempre allo stesso modo nei due casi, si ricava il corrispondente errore angolare.

Quando si voglia operare con uno dei due ultimi procedimenti, si tenga presente che, per intervalli di tempo considerevoli, la x varia sensibilmente. Non bisognerà quindi prendere t troppo grande.

Riportiamo i risultati di alcune osservazioni compiute sopra una torpediniera che navigava a 15 miglia.

$H = 100$ $i = 17$				$H = 50$ $i = 30$			
X_T	t	ΔX_T	$\Delta X_T \cdot \frac{10^6}{X_T^2} \cdot \frac{1}{t}$	X_T	t	ΔX_T	$\Delta X_T \cdot \frac{10^6}{X_T^2} \cdot \frac{1}{t}$
4820	3,0	40	0,57	4250	2,6	20	0,42
4430	2,6	60	1,18	3950	2,4	10	0,27
3900	2,2	0	0,00	4250	2,2	20	0,50
3300	1,8	40	2,00	4650	2,4	20	0,40
3920	2,2	20	0,60	4050	2,0	20	0,61
4350	2,6	20	0,41	4750	2,4	40	0,40
4650	2,8	0	0,00	5650	3,0	10	0,20
5450	3,4	0	0,00	3900	2,6	20	0,51
5310	3,2	20	0,22	4320	2,6	20	0.41
5500	3,4	40	0,39	3850	2,2	20	0,60
5750	3,6	100	0,83	4450	2,0	20	0,50
5000	3,0	0	0,00	4300	2,6	20	0,41
4400	2,6	0	0,00	3970	2,4	10	0,26
3980	2,0	20	0,63				5,49
4670	2,6	20	0.35				
4220	2,4	40	0,47				
3700	2,0	0	0,00				
			7,65				

$\Delta_p \tau_1 = 0,000038$ $\qquad$ $\Delta_p \tau_1 = 0,000018$

$\Delta_p \varepsilon = 0,000027$ $\qquad$ $\Delta_p \varepsilon = 0,000013$

I risultati ottenuti coincidono quasi esattamente con quelli trovati poco prima, come media di numerose osservazioni. È un caso fortuito; ma anche con altre serie che abbiamo sottoposto al calcolo si sono ottenuti risultati non molto diversi. Ciò nonostante che, trattandosi di esercitazioni compiute con tutt'altro scopo, le misure non fossero probabilmente prese colla esattezza desiderabile, le rotte non fossero sempre regolari, ecc.

Con un procedimento analogo, si potrebbe facilmente calcolare l'errore probabile che si commette nel rilevare col circolo orizzontale del telemetro l'azimut del bersaglio.

Si misuri per questo lo spazio angolare β percorso trasversalmente in un tempo τ dal bersaglio e se ne deduca quello θ percorso in un intervallo minore $\tau_{,}$; essendo $\frac{\tau}{\tau_{,}} = t$, sarà $\theta = \frac{\beta}{t}$.

Si misura direttamente θ con due osservazioni fatte ad intervallo $\tau_{,}$. La differenza fra i due valori così trovati rappresenta l'errore $\Delta\theta$. Da una serie di questi errori si potrà dedurre l'errore probabile $\Delta_p\theta$ e dividendo quest'ultimo per $\sqrt{2}$, si avrà l'errore probabile di una collimazione; $\Delta_p\theta$ rappresenta l'errore probabile che si commette nel valutare la componente angolare laterale del movimento del bersaglio.

Per la ragione accennata poco sopra, occorre che t non abbia un valore troppo grande.

Si può presentare qui il problema, se il metodo adoperato pei telemetri a b. v. non potrebbe applicarsi colle necessarie modificazioni, ai telemetri di altro tipo.

Con questi telemetri non abbiamo avuto l'opportunità di eseguire prove pratiche; non crediamo quindi di poter trattare a fondo, nè discutere nei suoi particolari, la questione. Ci limitiamo soltanto ad un cenno teorico, pure ammettendo che l'esperienza potrebbe indurre a variare le modalità dell'esecuzione o forse anche ad abbandonare i criteri fondamentali adottati.

* * *

I telemetri a piccola base b, portata dall'apparecchio stesso, rilevano la distanza X del bersaglio (fig. 1ª) risolvendo un triangolo rettangolo, o un triangolo isoscele, del quale misurano l'angolo ε, mentre è nota la base b.

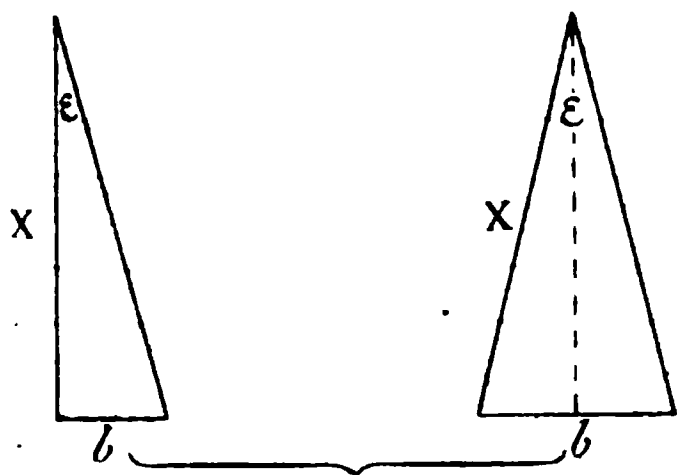



Fig 1ª.

Si ha nei due casi

$$X = \frac{b}{\operatorname{tang} \varepsilon} \quad \text{o} \quad X = \frac{\frac{1}{2} b}{\operatorname{sen} \frac{1}{2} \varepsilon}$$

formole che, per la piccolezza dell'angolo ε, si possono sostituire colla formola unica

$$X = \frac{b}{\varepsilon} \qquad [9].$$

L'errore con cui si conoscerà la distanza X dipende da quello commesso nella misura della ε; fra i due errori passa la relazione

$$\Delta X = - \frac{X^2}{b} \Delta \varepsilon \qquad [10]$$

che si ottiene differenziando la [9].

La [10] è identica alla [3] che serve pei telemetri a b. v. Nei due casi dunque, per risolvere il problema proposto, occorre ricavare l'errore $\Delta\varepsilon$ e per ottenerlo serve il procedimento medesimo.

Questi telemetri, fino a poco tempo addietro, erano ritenuti non adatti per misurare le grandi distanze. Ma oggi i progressi della tecnica permettono di ottenere l'angolo ε con una precisione prima non sperabile; talchè si è modificato quel giudizio troppo assoluto.

Ha anche contribuito a questo cambiamento d'idea la buona prova che ha fatto un telemetro di questo tipo, quello Barr e Stroud, largamente usato dai Giapponesi sulle loro navi nella ultima guerra; talchè da allora sono stati immaginati diversi altri apparecchi basati sullo stesso principio; Zeiss, Warner e Swasey, Vonderweid-Martinez, forse altri ancora.

Il telemetro Barr e Stroud, che può essere impiegato per campagna, per assedio, per costa e marina, secondo l'uso cui è destinato, vien costruito con una base variabile fra 0,80 m e 4,57 m; l'ingrandimento del suo cannocchiale varia fra 15 e 30 diametri.

Una tabella pubblicata dalla casa indica l'*approssimata incertezza* di osservazione (errore medio? errore probabile?) per ciascuno strumento alle diverse distanze. Quest'errore che vien detto essere stato ottenuto praticamente, corrisponde in modo quasi esatto a quello dato dalla formola

$$\Delta X = \frac{X^2}{b} \cdot \frac{0,0000725}{i}$$

nella quale X e b sono la distanza e la base, i l'ingrandimento del cannocchiale.

Sembra dunque che 0,0000725 (pari a 15″) sia l'errore (probabile? medio?) ammesso per la collimazione con ingrandimento 1. Non sappiamo come questo dato sia stato ricavato; si può notare che tale errore corrisponde alla quarta parte dell'ampiezza angolare di 60″, generalmente considerata come acuità visiva normale.

Nei telemetri di questo tipo non si ha l'errore dovuto a variazioni di base per le condizioni del mare, come quello che forse si verifica nei telemetri a b. v.

Ammettendo che quell'errore di 15″ sia l'errore probabile e che in pratica, anche contro bersaglio mobile, esso abbia

sempre lo stesso valore, con un cannocchiale di 30 ingrandimenti, risulta $\Delta_p \varepsilon = 0{,}0000024$, un errore cioè 12 e 6 volte circa minore di quelli ammessi poco sopra pei due telemetri a b. v. sottoposti a prova.

Da ciò si dedurrebbe che con un telemetro Barr e Stroud con base b e ingrandimento 30 si ha una precisione uguale a quella di un telemetro a b. v. del tipo considerato sopra, posto ad una quota $12\,b$ o $6\,b$, secondo che quest'ultimo ha il cannocchiale di 17 o di 30 ingrandimenti.

È quasi superfluo avvertire che questa deduzione è basata su dati di fatto non abbastanza esattamente accertati. Abbiamo voluto soltanto esporre il criterio che dovrebbe servir di guida per il confronto.

* * *

Il problema si presenta diversamente ed alquanto più complicato per i telemetri a b. o.

Questi nella loro forma schematica più semplice constano, come è ben noto, di due goniometri stabiliti alle estremità di una base $TG = b$ (fig. 2ª); dànno la distanza X del bersaglio B da T, misurando gli angoli in G e in T del triangolo BGT e costruendo in T il triangolo $TB_{,}G_{,}$ simile all'altro, mediante una alidada imperniata in $G_{,}$ e mantenuta parallela a $G\,B$.

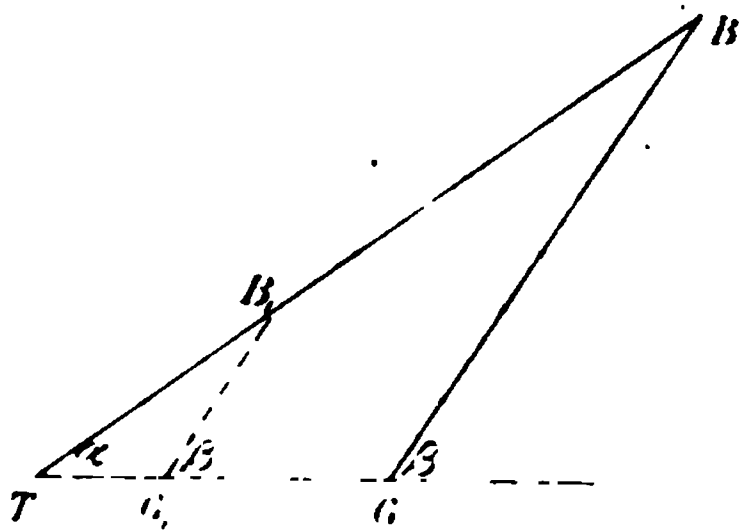



Fig. 2ª.

L'errore nella misura della distanza proviene:

dagli errori $\delta\alpha$ e $\delta\beta$ commessi nella misura e nella lettura degli angoli α e β in T e G;

dall'errore $\Delta\beta$ commesso nel costruire in $G_{,}$ lo stesso angolo β rilevato in G;

da un errore nella lettura della distanza $TB_{,}$.

Lasciamo da parte quest'ultimo, giacchè se il telemetro è razionalmente costruito, quella lettura deve potersi fare con un errore praticamente trascurabile.

È ancora da notarsi come venga frequentemente ammesso che gli errori di collimazione da T e da G, $\delta\alpha$ e $\delta\beta$, sono piccoli in confronto a quello che si commette riproducendo in $G_{,}$ l'angolo β; da essi si fa allora astrazione e si ricerca soltanto quest'ultimo e l'errore in distanza ad esso dovuto.

Cominceremo coll'ammettere anche noi questa ipotesi.

Fra gli elementi del triangolo TBG si ha la relazione

$$X = \frac{b \operatorname{sen} \beta}{\operatorname{sen} (\beta - \alpha)} \qquad [10]$$

dalla quale differenziando per X e per β si ottiene l'altra

$$\Delta X = - \frac{b \operatorname{sen} \alpha}{\operatorname{sen}^2 (\beta - \alpha)} \Delta \beta$$

ovvero

$$\Delta X = - \frac{b \operatorname{sen} \alpha}{\operatorname{sen}^2 \gamma} \Delta \beta . \qquad [11].$$

Generalmente l'angolo β sarà conosciuto anche nella stazione T; si potrà quindi calcolare per ogni osservazione il valore di $\beta - \alpha = \gamma$.

La relazione [11] corrisponde alla [3] della quale ci siamo serviti per i telemetri a b. v. e sarà adoperata nello stesso modo; misurando cioè una serie di valori di ΔX, deducendone i corrispondenti $\Delta\beta$ e quindi $\Delta_p \beta$.

Si potrà operare su punti fissi, posti a distanze note; ma preferibilmente secondo noi, si eseguiranno le osservazioni su bersaglio mobile.

Il procedimento pratico, analogo a quello esposto pel telemetro a b. v. sarebbe il seguente.

Il bersaglio percorre con velocità costante una rotta TB; si tien conto dell'angolo α, che è lo stesso per tutta la durata delle osservazioni, e della velocità, che vien misurata dividendo lo spazio percorso fra il principio e la fine delle

osservazioni, per il tempo impiegato a percorrerlo. Si leggono le distanze ad intervalli di tempo noti, calcolando per ciascuno di questi lo spazio percorso x e poi il Δx corrispondente. Ad ogni osservazione, insieme colla distanza, occorre tener conto dell'angolo β per poter poi calcolare γ. Si moltiplicano i valori di Δx per $\text{sen}^2 \gamma$; si fa la media dei prodotti; questa media si divide per $b \,\text{sen}\, \alpha$ e si moltiplica infine per 0,6, ottenendo così $\Delta_p \beta$.

Le operazioni sono dunque analoghe a quelle descritte pei telemetri a b. v., tranne che invece di moltiplicare i valori di Δx per $\frac{1}{X^2}$ e per H si moltiplicano per $\text{sen}^2 \gamma$ e si dividono per $b \,\text{sen}\, \alpha$.

Potrebbe quindi servire lo stesso specchio già sopra proposto e sarebbe opportuno preparare in precedenza una tabella dei valori di $\text{sen}^2 \gamma$ o di $2 \log \text{sen}\, \gamma$.

Si potrà anche, come pei telemetri a b. v., ricavare $\Delta_p \beta$ compiendo le osservazioni sopra una rotta che non passi per T. Il procedimento rimane analogo.

Essendo ΔX_T la differenza fra la distanza di tiro precalcolata e quella risultante dalla misura effettiva, si potrà scrivere la relazione:

$$\Delta X_T = \frac{b \,\text{sen}\, \alpha}{\text{sen}^2 \gamma} (\Delta \beta_F \pm t \Delta \beta_{,} \pm t \Delta \beta_{,,})$$

nella quale $\Delta \beta_F$, $\Delta \beta_{,}$ e $\Delta \beta_{,,}$ sono errori analoghi a quelli già indicati con $\Delta \varepsilon_F$, $\Delta \varepsilon_{,}$, $\Delta \varepsilon_{,,}$.

Ad ogni osservazione occorre rilevare α e β e, come per il telemetro a base verticale si è ammesso un solo valore di $\frac{1}{X^2}$, si ammette qui che per tutta la durata di una osservazione, il valore di $\frac{b \,\text{sen}^2 \gamma}{\text{sen}\, \alpha}$ rimanga sensibilmente costante. Ciò equivale ad ammettere come costante il valore di $\frac{X_{,}}{\text{sen}\, \gamma}$, essendo $X_{,} = GB$.

Indichiamo con $\Delta \beta_T$ l'errore angolare corrispondente a ΔX_T talchè sia

$$\Delta \beta_T = \Delta X_T \frac{\text{sen}^2 \gamma}{b \text{ sen } \alpha} \qquad [12].$$

Questa relazione è analoga alla [6]; per mezzo di essa si potranno calcolare diversi valori di $\Delta \beta_T$, quindi l'errore probabile $\Delta_p \beta_T$. Essendo poi

$$\Delta \beta_T = \Delta \beta_F \pm t \Delta \beta_{,} \pm t \Delta \beta_{,,}$$

risulterà

$$\Delta_p \beta_T = \Delta_p \beta \sqrt{1 + 2 t^2} \qquad [13]$$

relazione analoga alla [7] per mezzo della quale si trova $\Delta_p \beta$.

Operando in questo modo, occorre che t sia sempre lo stesso in tutte le osservazioni. Si potrà invece prendere t variabile da una prova all'altra e ammettere

$$\Delta \beta_T = t \Delta \beta_x \qquad [14]$$

essendo $\Delta \beta_x$ l'errore angolare corrispondente a Δx. Si calcoleranno allora successivamente i valori di $\Delta \beta_T$ colla [12], quelli di $\Delta \beta_x$ colla [14], l'errore probabile $\Delta_p \beta_x$, ed infine $\Delta_p \beta$, essendo al solito:

$$\Delta_p \beta = \frac{\Delta_p \beta_x}{\sqrt{2}}.$$

Conosciuto in un modo o in un altro $\Delta_p \beta$, si ricaverà quando occorra l'errore probabile corrispondente nella misura della distanza, $\Delta_p X_\beta$, per mezzo della [11] o delle altre relazioni che da essa si possono ricavare:

$$\Delta_p X_\beta = \frac{X_{,}^2}{b \text{ sen } \alpha} \Delta_p \beta$$

$$\Delta_p X_\beta = \frac{X^2 + b^2 - 2 b X \cos \alpha}{b \text{ sen } \alpha} \Delta_p \beta$$

$$\Delta_p X_\beta = \frac{X_{,}}{\text{sen } \gamma} \Delta_p \beta .$$

Abbiamo ritenuto finora che gli errori in distanza dovuti a quelli di collimazione $\delta \alpha$ e $\delta \beta$ fossero trascurabili.

Può essere che, specialmente trattandosi di bersaglio mobile, quella ipotesi non si voglia considerare come ammissibile a priori. Ciò tanto più nel caso di un telemetro molto esatto nel quale $\Delta\beta$ sia piccolo. E si potrebbe anche, a rigore, muovere il dubbio se nel caso di bersaglio in moto $\delta\alpha$ e $\delta\beta$ debbano considerarsi costanti e indipendenti dalla distanza e dalla velocità.

Chi ha adoperato strumenti di questo genere, sarà persuaso che, a partire dal momento in cui l'osservatore ha cominciato a seguire regolarmente il bersaglio, è difficile commettere un errore di 0°,05; l'errore probabile riuscirà assai minore. Si può anche ritenere che, dentro certi limiti almeno di distanza e di velocità, il valore dell'errore di collimazione rimanga lo stesso.

L'influenza di questo errore su quello complessivo che risulta nella distanza dipende dal valore di $\Delta\beta$: generalmente, crediamo, sarà assai piccola; ma tralasciando per brevità ogni discussione in proposito, ammettiamo senz'altro che dagli errori di collimazione non si possa fare astrazione.

Per quanto riguarda l'errore $\delta\beta$, si osservi che, adoperando uno qualunque dei metodi proposti, esso in realtà non viene trascurato; soltanto si attribuisce all'angolo riprodotto in G_1 l'errore commesso nella misura dell'angolo in G. Ciò non altera punto il risultato, quando si voglia calcolare l'errore complessivo col quale sarà conosciuta la distanza. È dunque inutile in questo caso ricercare separatamente l'errore $\delta\beta$; esso si otterrà combinato coll'errore $\Delta\beta$ osservando il bersaglio mentre percorre una rotta passante per T, giacchè in questo modo viene eliminato l'errore $\delta\alpha$. Se poi per qualche scopo speciale, si volessero invece conoscere separatamente i due errori $\Delta_p\beta$ e $\delta_p\beta$ che influiscono sulla esattezza dell'angolo ricostruito in G_1, si potrà ricercare $\delta_p\beta$ col procedimento stesso che si è accennato trattando del telemetro a b. v. per avere l'errore di collimazione azimutale. Indicando poi con $\Delta_p\beta_G$ l'errore complessivo in G_1 misurato nel modo già esposto, sarà:

$$\Delta_p\beta = \sqrt{\overline{\Delta_p\beta_G}^2 - \overline{\delta\beta}^2}\,.$$

Anche il valore di $\delta_p \alpha$ si può ricavare come un errore di collimazione azimutale. Oppure si potranno compiere le osservazioni mentre il bersaglio percorre una rotta passante per G; si ricava così una serie di δx_α, dai quali poi si otterranno i corrispondenti $\delta \alpha$ e quindi $\delta_p \alpha$, colla relazione

$$\delta X_\alpha = \frac{X}{\operatorname{tang} \gamma} \delta \alpha \qquad [16]$$

alla quale si giunge differenziando la [10] per X e per α.

Ottenuto $\delta_p \alpha$, colla [16] si otterrà il valore di $\delta_p X_\alpha$.

L'errore complessivo in gittata $\Delta_p X$ dovuto all'insieme degli errori considerati sarà:

$$\Delta_p X = \sqrt{\Delta_p X_\beta^2 + \delta_p X_\alpha^2}$$

*
* *

Nei telemetri esterni, lo ricordiamo per fissare le idee, si ha un telemetro a b. v. od a b. o. situato in T (fig. 3ª), a distanza b dal pezzo P; esso misura la distanza X_I della stazione T dal bersaglio B e l'angolo β in T. L'apparecchio stesso dà modo, con questi dati, di costruire o di risolvere il triangolo TBP, e di ottenere la distanza X del pezzo dal bersaglio ed anche l'angolo α in P.

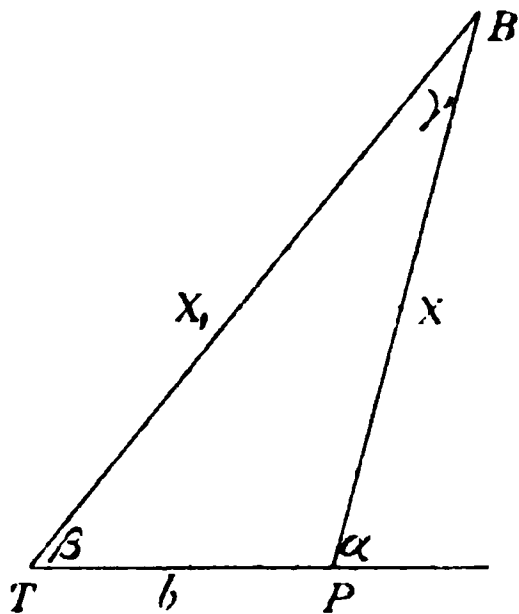



Fig. 3ª.

Per questi telemetri si ammette che l'errore ΔX nella distanza PB proviene soltanto da quello ΔX_I commesso nella misura della distanza X_I; o almeno si ritiene che le altre cause di errore abbiano influenza trascurabile.

Fra la distanza X_I e quella X si ha la relazione

$$X = \sqrt{X_I^2 + b^2 - 2 b X \cos \beta} \qquad [17]$$

differenziando per X ed X_I si ottiene

$$\Delta X = \frac{X_I - b \cos \beta}{X} \Delta X_I$$

oppure:

$$\Delta X = \cos \gamma \, . \, \Delta X_I \qquad [18].$$

L'angolo γ può conoscersi, perchè lo strumento permette di leggere gli angoli α e β; basta dunque calcolare $\Delta X_{,}$ e per esso gli errori angolari dai quali dipende.

Si può osservare che quando, come avviene in certi casi, il telemetro esterno permette di ridurre a 0 la distanza b, trasformandosi in telemetro di batteria, il modo più semplice, per risolvere il problema proposto, è quello di adoperarlo appunto come tale e rilevare in queste condizioni gli errori angolari, dai quali col calcolo si deducono poi $\Delta X_{,}$ e ΔX.

Se ciò non è possibile, si compiranno nel modo solito le osservazioni sopra punti fissi o sopra un bersaglio che percorra una rotta passante per P, od anche una rotta rettilinea qualunque.

Prendendo p. es. il caso della rotta su P, per un telemetro esterno a b. v. si eseguiranno le osservazioni leggendo le distanze da P ed insieme gli angoli α e β. Si otterranno così diversi valori di Δx e per ciascuno di essi si avrà

$$\Delta x = \cos\gamma \cdot \frac{X_{,}^{2}}{H} (\Delta \varepsilon_{,} \pm \Delta \varepsilon_{,,})$$

od anche, analogamente a quanto si è fatto per i telemetri di batteria a b. v.

$$\Delta x = \cos\gamma \cdot \frac{X_{,}^{2}}{H} \Delta\eta \qquad [19];$$

questa relazione permetterà di valutare ciascun $\Delta\eta$, $\Delta_{p}\eta$ e quindi $\Delta_{p}\varepsilon$ se, come si verifica in certi strumenti, possiamo conoscere $X_{,}$; in caso contrario si potrà adoperare una di queste altre:

$$\Delta x = \frac{\cos\gamma}{H} \cdot \frac{\text{sen}^{2}\alpha}{\text{sen}^{2}\beta} X^{2} \cdot \Delta\eta \qquad [19_{,}]$$

$$\Delta x = \frac{\cos\gamma}{H} \cdot \frac{b^{2}\,\text{sen}^{2}\alpha}{\text{sen}^{2}\gamma} \Delta\eta \qquad [19_{,,}]$$

Si tenga presente che α, b ed H sono costanti e quindi, piuttosto che introdurli nel calcolo di ogni $\Delta\eta$, converrà servirsene una volta sola pel calcolo di $\Delta_{p}\eta$.

Conosciuto $\Delta_p \varepsilon$, l'errore $\Delta_p X$ si ricaverà, quando sia richiesto, dalla relazione

$$\Delta_p X = \cos\gamma \frac{X_1^2}{H} \Delta_p \varepsilon \qquad [20]$$

o da altra equivalente.

Per un telemetro esterno a b. o. costituito da due goniometri in T e in G (fig. 4ª), supponendo in T la stazione principale, la relazione [18] fornisce

$$\Delta x = \cos\gamma \frac{b_1 \operatorname{sen} \alpha_1}{\operatorname{sen}^2 \gamma_1} \Delta \beta_2 \qquad [21];$$

occorre dunque ad ogni osservazione rilevare oltre gli angoli β, anche quelli β_1; (l'angolo α è costante; gli angoli α_1 si deducono da quelli β).

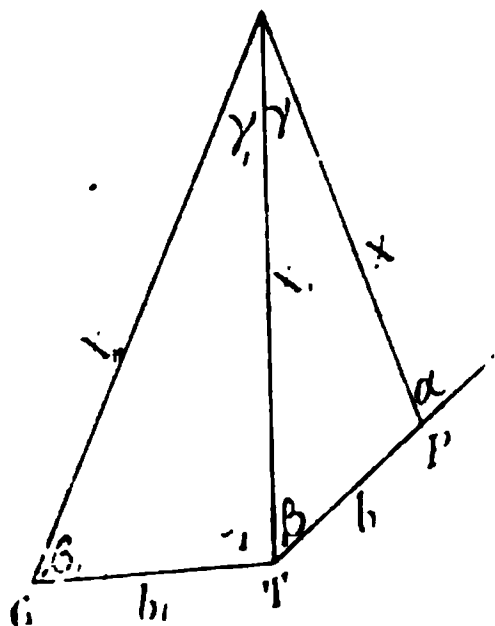



Fig. 4ª.

Colla [21] o con altre relazioni, che secondo i casi possono riuscire più comode e che si otterrebbero con semplici trasformazioni, si ricavano i $\Delta \beta_2$, quindi il valore di $\Delta_p \beta_2$ ed infine $\Delta_p \beta$.

Il valore di $\Delta_p X$ si calcolerà, quando occorra, colla relazione

$$\Delta_p X = \cos\gamma \cdot \frac{X_{11}}{\operatorname{sen} \gamma_1} \Delta_p \beta \qquad [22]$$

o con altra equivalente.

Come si vede, il metodo è semplice e spedito abbastanza per i telemetri ad una sola stazione; si fa più complicato negli altri casi. Ciò nonostante, è tale l'importanza di conoscere l'esattezza dello strumento da cui dipende gran parte del valore della batteria, che forse sarebbe utile compiere una volta per sempre questo lavoro, anche per i telemetri a b. o. e per quelli esterni.

Ricordiamo però che per questi non abbiamo inteso di presentare un procedimento studiato nei suoi particolari e

praticamente provato; ma solo accennare sommariamente il modo, che ci sembrava razionale, per applicare anche ad essi il procedimento già sperimentato con esito abbastanza buono per i telemetri a b. v.

Si è fatto parola in principio della importanza che ha la conoscenza dell'errore probabile commesso nelle osservazioni col telemetro. Prima di chiudere questo lavoro, crediamo opportuno illustrare brevemente quanto si è allora affermato.

Indicando con E_p l'errore probabile in gittata proprio della bocca da fuoco (metà della striscia tabulare), con E_x l'errore probabile della distanza di tiro, trascurando l'errore dovuto al puntamento (che nel caso degli obici ha pochissima influenza), l'errore probabile complessivo sarà:

$$E = \sqrt{E_p^2 + E_x^2}.$$

Indicando con e_x l'errore che il telemetro commette nella misura della distanza X, fra e_x e E_x passa la relazione

$$E_x = e_x \sqrt{1 + 2t^2}$$

avendo t lo stesso significato che gli viene attribuito negli specchietti pel tiro, e che anche qui gli abbiamo precedentemente dato.

Nel caso di un telemetro a b. v. di quota H, sarà:

$$E_x = \frac{X^2}{H} \sqrt{1 + 2t^2} \,.\, \Delta \varepsilon \,.$$

Consideriamo il caso del tiro coll'obice da 280 posto in batteria a 100 m sul mare; il settore di tiro sia quello superiore a 45°.

Supponiamo che l'osservatore commetta errori probabili angolari di:

0,000015 o 3″, errore corrispondente ad un buon osservatore e ad uno strumento con cannocchiale che ingrandisca di circa 30 diametri;

0,000030 o 6″, errore corrispondente ad un buon osservatore e ad un cannocchiale con ingrandimento di 17 diametri;

0,000050 o 10″, errore corrispondente ad un mediocre osservatore, col cannocchiale di 17 diametri.

Consideriamo infine il tiro contro un bersaglio profondo 40 *m* e di larghezza indefinita.

Si hanno così gli elementi ed i risultati della seguente tabella:

Carica	Distanza	E_p	ι	Valori di E_X per $\Delta\,\iota =$			Valori di E $\Delta\,\iota =$			% di colpi utili per $\Delta'\iota =$		
				0,000015	0,00003	0,00005	0,000015	0,00003	0,00005	0,000015	0,00003	0,00005
2ª		12	2,8	2	[illegible]	8	12	13	15	74	70	67
6ª		17	3,3	6	13	22	18	21	27	55	48	38
9ª		22	3,9	13	27	45	26	35	50	40	30	21
11ª		27	4,4	24	47	79	36	54	83	29	20	13
13ª		34	5,1	39	79	131	52	86	136	20	12	8
14ª	7000	36	5,2	55	109	182	66	115	186	16	9	6

Ripetendo questi calcoli, ciò che non è nostro còmpito di fare adesso, per diversi casi di altezza di batteria, di bocca da fuoco, di settore di tiro, si può ottenere una serie di dati sulla efficacia di tiro delle batterie da costa ed in generale sul valore dell'armamento di una fronte a mare. Questi dati potranno, dovranno anzi, venir discussi e ridotti, in ragione delle differenze fra le condizioni ammesse pel calcolo (tiro centrato, movimento uniforme del bersaglio ecc.) e le condizioni reali di tiro contro bersagli in moto. Ad ogni modo però, quei risultati costituiscono almeno il punto di partenza per ogni ulteriore discussione; razionalmente modificati a seconda delle varie ipotesi che si potranno fare, essi costituiscono una base positiva per importanti deduzioni tecniche e tattiche.

I risultati segnati nella tabella dànno già da soli una idea dell' importanza dell'errore telemetrico; dànno la misura del-

vantaggio che procurano buoni telemetri e buoni telemetristi.

Questi ultimi oggi sono scelti in base ai risultati di una prova fatta col tiro ridotto. Certamente, si ha modo così di verificare se l'osservatore al telemetro possiede l'insieme delle qualità e delle attitudini che da lui si richiedono. Ma si può osservare:

che sui risultati del tiro, specialmente trattandosi di un limitato numero di colpi, influiscono diverse circostanze, oltre l'abilità dell'osservatore al telemetro;

che il tiro ridotto viene eseguito solamente alle piccole distanze, mentre il tiro delle artiglierie da costa sarà in generale fatto a distanze grandi;

che i risultati del tiro vengono ora valutati indipendentemente dalle condizioni della batteria (altezza, bocca da fuoco, settore verticale di tiro) ed anche dalla distanza del bersaglio.

La misura dell'errore angolare proprio dell'osservatore, dedotta da una serie abbastanza lunga di prove, permetterebbe di completare il giudizio ricavato dal tiro; servirebbe ad eliminare, anche senza tiro, gli osservatori che non posseggono la prima delle qualità per essi richieste, l'acutezza visiva; permetterebbe in qualunque momento dell'anno di educare, affinare queste qualità al di là de' limiti del tiro ridotto, alle vere distanze del tiro da costa.

I procedimenti che abbiamo esposto per ricavare l'errore $\Delta_p \varepsilon$ relativo ai telemetri a b. v. possono servire anche per esaminare i telemetristi. Il problema è più complicato pei telemetri a b. o. giacchè allora vengono a combinarsi gli errori dovuti a due osservatori e quello inerente alla trasmissione e ricostruzione dell'angolo β; vi è anche il dubbio che in certi casi i due primi errori scompariscano in confronto a quest'ultimo. Di più i particolari del procedimento possono variare coi caratteri speciali del telemetro considerato. Su questi particolari non ci fermiamo, sia per brevità, sia perchè non abbiamo avuto occasione di fare prove pratiche in proposito. Ma crediamo che i cenni esposti

sul modo di ricavare gli errori relativi ai telemetri a b. o. mostreranno la via da seguirsi per valutare, quando ne sia il caso, anche l'esattezza degli osservatori con un dato strumento.

Infine, abbiamo detto che dal valore dell'errore telemetrico dovrebbero dipendere le regole della condotta del fuoco.

Senza entrare in una discussione che ci condurrebbe fuori dell'argomento propostoci, ci limitiamo a riportare un esempio che mostra come una regola troppo generale, stabilita senza tener conto di quell'errore, possa condurre ad eseguire correzioni poco opportune.

La condotta del fuoco regolamentare prescrive che se il centro della prima salva è lungo o corto più di 50 *m*, il tiro debba correggersi in conseguenza.

Data una deviazione x (nel nostro caso 50 *m*) la probabilità che correggendo il tiro delle quantità x si avvicinerà il centro della rosa al segno è data da $\frac{1}{2}\left(1+p\left[\frac{x}{F}\right]\right)$, essendo F la striscia complessiva della dispersione dei colpi dovuta a tutte le cause di errore. In pratica si ritiene che una correzione deve esser fatta solo quando ha molta probabilità di esser giusta, cioè di avvicinare il centro della rosa al segno.

Se $x = 2F$, quella probabilità è 0,91; quindi la correzione sarebbe nella gran maggioranza dei casi opportuna.

Applichiamo questa regola a due casi particolari.

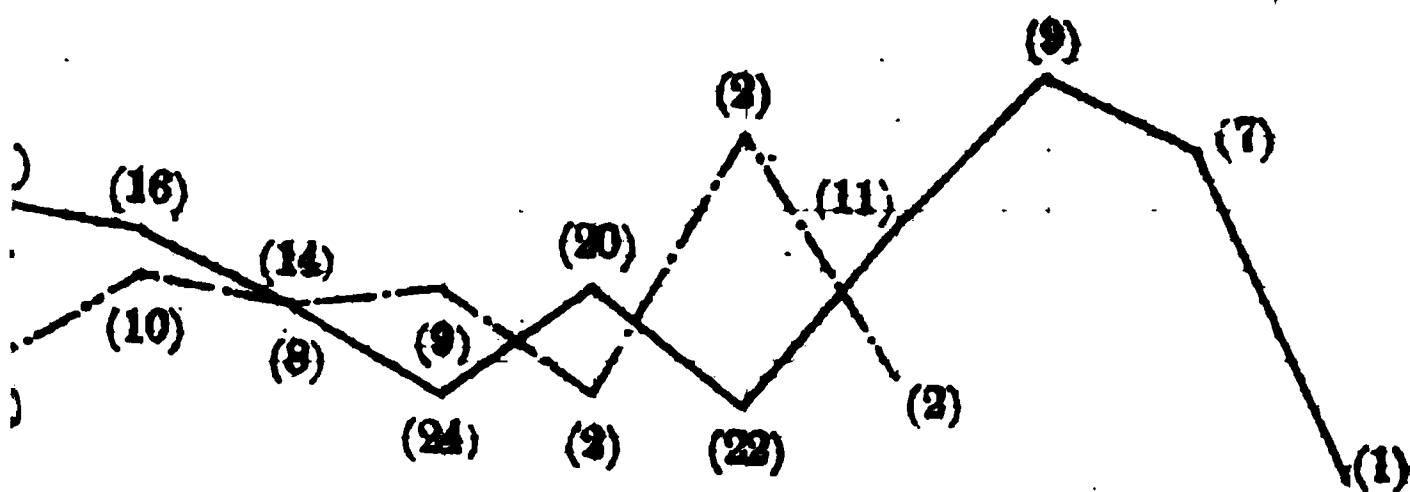
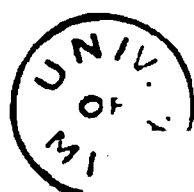
Sia una batteria di obici da 280 a quota 200 (circa) sul mare che tira col settore inferiore a 45°. Alla distanza di 4000 *m* (4ª carica) la striscia tabulare è di 25 *m*: quella relativa ai centri delle salve di 6 colpi sarà $\frac{25}{\sqrt{6}} = 10$. La dispersione dovuta all'errore telemetrico, se si prende $\Delta_p \varepsilon = 0{,}00003$, ha per striscia

$$2 \cdot \frac{\overline{4000}^2}{200} \sqrt{1 + 2 \cdot \overline{2{,}1}^2 \cdot 0{,}00003} = 15.$$

Per la dispersione dei centri delle salve si ha dunque la striscia complessiva

$$F = \sqrt{\overline{10}^2 + \overline{15}^2} = 18\,.$$

EMETRI DA COSTA.

H = 180 m } cannocchiale di 17 ingrandimenti.
= 100 }
= 27 » » 30 »

61 63 65 67 69 71 73 75 77 Distanze (ettometri)

In questo caso risulta $50 > 2\,F$ e la regola è quindi applicabile.

Consideriamo invece una batteria posta a quota 100 che spari col settore superiore. A 7000 *m* (14ª carica) la striscia tabulare è 71 *m*. Per i centri delle salve sarà $\frac{71}{\sqrt{6}} = 29$. Per l'errore telemetrico la striscia è 218 *m*. La striscia complessiva risulta 220 *m*.

La probabilità che la correzione sia opportuna si trova essere in questo caso $\frac{1}{2}\left(1 + p\left[\frac{50}{220}\right]\right) = 0{,}56$. Cioè, facendo la correzione in base alla regola, 44 volte su 100 si sbaglierà, allontanando il centro dei tiri dal bersaglio.

A questa probabilità di sbagliare, occorrerebbe aggiungere quella dovuta all'errore che si commette giudicando il risultato dei colpi.

Queste considerazioni possono forse spiegare certi fatti ritenuti come anomalie, che si presentano non di rado nei tiri alle grandi distanze.

Basterà, crediamo, l'esempio riportato, per mostrare come le regole della condotta del fuoco debbano tener conto del valore dell'errore telemetrico. Si potrebbe del resto più in generale osservare, che le regole della condotta del fuoco dipendono sempre dalle dimensioni delle striscie; e che nel caso del tiro da costa contro bersaglio in moto, quando ad ogni colpo occorre misurare la distanza, le striscie da considerare sono quelle risultanti dall'errore probabile telemetrico, dagli errori del puntatore e della bocca da fuoco; e, in molti casi, il primo è quello che ha importanza maggiore.

GIULIANO RICCI
maggiore d'artiglieria.

Valori di $\frac{1}{X^2}$ espressi in milionesimi per

X+	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1000	1,000	980	961	943	925	907	890	873	857	842
1100	0,826	812	797	783	769	756	743	730	718	706
1200	0,694	683	672	661	650	640	630	620	610	601
1300	0,592	583	574	565	557	549	541	533	525	518
1400	0,510	503	496	489	482	476	469	463	457	450
1500	0,444	439	433	427	422	416	411	406	401	396
1600	0,391	386	381	376	372	367	363	359	354	350
1700	0,346	342	338	334	330	327	323	319	316	312
1800	0,309	305	302	299	295	292	289	286	283	280
1900	0,277	274	271	268	266	263	260	258	255	253
2000	0,250	247	245	243	240	238	236	233	231	229
2100	0,227	225	222	220	218	216	214	212	210	209
2200	0,207	205	203	201	199	197	196	194	192	191
2300	0,189	187	186	184	183	181	180	178	177	175
2400	0,174	172	171	169	168	167	165	164	163	161
2500	0,160	159	157	156	155	154	153	151	150	149
2600	0,148	147	146	145	143	142	141	140	139	138
2700	0,137	136	135	134	133	132	131	130	129	128
2800	0,128	127	126	125	124	123	122	121	121	120
2900	0,119	118	117	116	116	115	114	113	113	112
3000	0,111	110	110	109	108	107	107	106	105	105
3100	0,104	103	103	102	101	101	100	100	099	098
3200	0,098	097	096	096	095	095	094	094	093	092
3300	0,092	091	091	090	090	089	089	088	088	087
3400	0,087	086	086	085	085	084	084	083	083	082
3500	0,082	081	081	080	080	079	079	078	078	078
3600	0,077	077	076	076	075	075	075	074	074	073
3700	0,073	073	072	072	071	071	071	070	070	070
3800	0,069	069	069	068	068	067	067	067	066	066
3900	0,066	065	065	065	064	064	064	063	063	063
4000	0,062	062	062	062	061	061	061	060	060	060
4100	0,060	059	059	059	058	058	058	058	057	057
4200	0,057	050	056	056	056	055	055	055	055	054
4300	0,054	054	054	053	053	053	053	052	052	052
4400	0,052	051	051	051	051	050	050	050	050	050

X +	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
4500	0,049	049	049	049	049	048	048	048	048	047
4600	0,047	047	047	047	046	046	046	046	046	045
4700	0,045	045	045	045	044	044	044	044	044	044
4800	0,043	043	043	043	043	043	042	042	042	042
4900	0,042	041	041	041	041	041	041	040	040	040
5000	0,040	040	040	039	039	039	039	039	039	039
5100	0,038	038	038	038	038	038	038	037	037	037
5200	0,037	037	037	037	036	036	036	036	036	036
5300	0,036	035	035	035	035	035	035	035	035	034
5400	0,034	034	034	034	034	034	034	033	033	033
5500	0,033	033	033	033	033	032	032	032	032	032
5600	0,032	032	032	032	031	031	031	031	031	031
5700	0,031	031	031	030	030	030	030	030	030	030
5800	0,030	030	030	029	029	029	029	029	029	029
5900	0,029	029	029	028	028	028	028	028	028	028
6000	0,028	028	028	028	027	027	027	027	027	027
6100	0,027	027	027	027	027	026	026	026	026	026
6200	0,026	026	026	026	026	026	026	025	025	025
6300	0,025	025	025	025	025	025	025	025	025	025
6400	0,024	024	024	024	024	024	024	024	024	024
6500	0,024	024	024	023	023	023	023	023	023	023
6600	0,023	023	023	023	023	023	023	022	022	022
6700	0,022	022	022	022	022	022	022	022	022	022
6800	0,022	022	021	021	021	021	021	021	021	021
6900	0,021	021	021	021	021	021	021	021	021	020
7000	0,020	020	020	020	020	020	020	020	020	020
7100	0,020	020	020	020	020	020	020	019	019	019
7200	0,019	019	019	019	019	019	019	019	019	019
7300	0,019	019	019	019	019	019	018	018	018	018
7400	0,018	018	018	018	018	018	018	018	018	018
7500	0,018	018	018	018	018	018	017	017	017	017
7600	0,017	017	017	017	017	017	017	017	017	017
7700	0,017	017	017	017	017	017	017	017	017	016
7800	0,016	016	016	016	016	016	016	016	016	016
7900	0,016	016	016	016	016	016	016	016	016	016
8000	0,016	—	—	—	—	—	—	—	—	—

G. R.

LE NUOVE TENDENZE DELLA TATTICA OSSIDIONALE

E IL TIRO PREPARATO NELLE PIAZZE FORTI

Nell'anno 1903 pubblicavo in questa *Rivista* uno studio sull'artiglieria pesante impiegata al seguito delle truppe mobili (1). Nel VII capitolo di quello studio, trattando delle nuove forme che la guerra d'assedio tende ad assumere, cercavo di dimostrare ch'esse non si potrebbero tradurre in atto se non si adottasse un'artiglieria pesante di grande potenza e di mobilità superiore di molto a quella che si potè sino ad ora ottenere. Non mi nascondevo quanto sarebbe stato arduo di vincere gli ostacoli che si sarebbero opposti alla sua adozione, ostacoli creati in gran parte dalla forza d'inerzia, dall'amore cioè per il passato, e dal rispetto per le tradizioni; ma mi auguravo che si riuscisse a vincerli, perchè le nuove forme, verso cui tende la guerra d'assedio, rispondono ad una vera necessità, specialmente per quanto concerne la difesa, nel periodo che l'arte fortificatoria sta ora attraversando.

Su questa necessità, secondo me imprescindibile, io insistevo e cercavo di convincerne il lettore, mostrandogli che i progressi delle artiglierie hanno determinato alla loro volta la necessità di semplificare le fortificazioni, di abolire cioè gli ostacoli che, nel passato, venivano accumulati in uno spazio relativamente ristretto per opporsi al nemico. Ma poichè, osservavo, non è possibile nè prudente procedere, dall'oggi al domani, ad una modificazione sostanziale dei sistemi di fortificazione in uso, attesochè nel concretarla bisogna tenere gran conto dei giornalieri progressi delle artiglierie, riconoscevo l'opportunità di ricorrere per ora a dei *ripieghi*, i quali va-

(1) *La mobilità nell'impiego tattico dell'artiglieria pesante*, anno 1903, volume II, pag. 181 (fasc. di maggio).

lessero a rendere i forti già costruiti atti ai nuovi bisogni, finchè non arrivi il momento in cui sarà giuocoforza por mano ad una loro radicale trasformazione. Distinguevo questi *ripieghi* in *tecnici* e *tattici*. Notavo che i secondi consistono in nuovi sistemi d'impiego dell'artiglieria da fortezza, sistemi che dovrebbero trarre la loro importanza da una maggiore efficacia dei mezzi di offesa di cui può disporre il difensore, da una tendenza a moltiplicare l'attività di questi e ad armonizzare l'impiego dei mezzi posti a sua disposizione coi principî generali dell'arte militare, anzichè fare soverchio assegnamento sul riparo materiale che può offrire l'ordinamento difensivo delle opere e sulla copertura che da esse può attendersi.

In altre parole, dicevo, la tattica ossidionale dovrà tendere a ridurre gli assedî ad un complesso di battaglie campali combattute in condizioni particolari, dovrà procurare di imprimere alle operazioni ossidionali un carattere eminentemente attivo, mentre, sino ad ora, si è cercato di pareggiare le condizioni della difesa e quelle dell'attacco solo perfezionando i mezzi tecnici atti a trarre dal tiro i maggiori risultati di potenza e di efficacia. Fra questi mezzi tecnici io ponevo appunto il *tiro preparato*: concezione che dichiaravo ingegnosissima, ordinamento che riconoscevo ammirevole e teoricamente perfetto, ma che mi appariva pericoloso per le nuove forme che la guerra di fortezza tende ad assumere, siccome quello che lega di necessità le artiglierie al terreno e alle opere in cui sono installate, e perciò ostacola il rapido progredire dei nuovi sistemi e delle idee nuove, che vorrebbero le artiglierie fuori e lontane dalle opere permanenti, impiegate in posizioni che il più delle volte non si potranno scegliere che al momento del bisogno, e in seguito alle operazioni dell'avversario.

Ora nella puntata del settembre di questa *Rivista*, leggo uno studio del sig. maggiore De Angelis (1), nel quale sono

(1) *Il tiro preparato nelle piazze di montagna.* — Anno 1906, volume III, pag. 331.

discusse le idee da me precedentemente espresse sul *tiro preparato*. Giudico onore per me che quelle idee siano state fatte argomento di discussione da un ufficiale molto competente in materia, da un ufficiale che, giustamente, può dirsi uno dei padrini del tiro preparato; e, accogliendone l'invito, mi propongo di scendere in campo, e di sostenere con armi cortesi la bontà delle mie ragioni. Se non riuscirò a convincere, come vorrei, tutti i lettori della *Rivista*, cercherò almeno di accrescere il numero di coloro che, a detta dello stesso maggiore De Angelis, già accettano le mie opinioni.

Il mio contradditore comincia il suo studio col distinguere (per rispetto alla preparazione del tiro) le piazze forti poste in terreno piano, o leggermente ondulato, da quelle situate in terreno montagnoso. Dichiara di non volersi occupare delle prime, per le quali non concorrono tutte le circostanze che rendono la preparazione del tiro non solo molto utile, ma necessaria ad un forte di sbarramento, e di fermarsi perciò a considerare soltanto le seconde; e si propone di giustificare il tiro preparato (e implicitamente di confutare le mie affermazioni) rispondendo alla seguente domanda: *Qual'è la ragione d'essere e lo scopo del tiro preparato nelle piazze di montagna?*

Lo scopo, egli dice, è quello di organizzare il servizio di osservazione, in modo da poter in guerra, nei limiti del possibile, *vedere* ed *individuare* qualsiasi bersaglio nemico in qualunque punto del terreno sul quale si svolgeranno le operazioni d'attacco; di rendere facile, in ogni caso, l'osservazione del risultato del tiro; di permettere al comandante di artiglieria di stabilire quali batterie potranno colpire il bersaglio segnalato, di sostituirsi ai comandanti di esse nel determinare i dati di tiro e nel seguire i risultati di questo; infine di fornire ai comandanti di batteria un mezzo rapido ed esatto di aprire il fuoco contro bersagli coperti.

L'autore afferma che nessuno può essere in disaccordo con lui intorno agli evidenti vantaggi di una preparazione del

tiro che si proponga di raggiungere questi scopi, ed io assento. Come potrebbe infatti agire una piazza forte se non fosse in condizione di segnalare subito qualunque bersaglio si presentasse nel suo raggio d'azione, e di *individuarlo* per aprire contro di esso, al più presto, il fuoco delle sue batterie; e se il comandante di artiglieria non avesse il mezzo di corrispondere col personale dipendente per impartirgli i propri ordini e per sostituirsi, in caso di bisogno, a lui nel dirigere l'azione delle batterie?..... Io stesso non ho mai negato la pratica utilità di una preparazione del tiro; chè anzi, come già dissi nel mio precedente lavoro, e come chiarirò meglio in seguito, sono pronto a sottoscrivere a tutte le proposte che abbiano per iscopo di fornire ai comandanti dell'artiglieria i dati che permettano loro di utilizzare nel modo migliore i mezzi di offesa di cui dispongono.

Ma il maggiore De Angelis non si arresta qui; egli va più in là, perchè afferma che in una preparazione del tiro, così completa come la nostra, sta il modo migliore di utilizzare i mezzi di offesa di cui possono disporre gli assediati in una guerra di montagna.

Io invece nel mio studio non mi occupai del tiro preparato che in via incidentale. Ricercai invece in qual modo l'artiglieria dovrebbe venir adoperata perchè potesse corrispondere alle nuove teorie riguardanti la difesa delle piazze forti senza distinzioni, e previdi come all'adozione di quelle teorie si sarebbero opposti coloro che vedono nel nostro tiro preparato regolamentare un mezzo di organizzazione difensiva superiore e preferibile a qualunque altro; tiro preparato che, per le sue esigenze, renderebbe, come già avvertivo più sopra, impossibile, od almeno difficile assai, l'applicazione di quelle teorie.

Lo scritto del maggiore De Angelis è venuto dunque opportunamente a giustificare le mie previsioni.

« Un difensore il quale intenda seriamente lottare », io scrivevo, « e non sia disposto a cedere le armi sin dal primo inizio delle operazioni.... non deve rimanersene aspettando l'attacco dietro il riparo, sotto le coperture, ma deve invece

uscirne e cercare di imprimere alle proprie forze una *quantità di moto* che sia, quanto più è possibile, eguale a quella del nemico ».

E il maggiore De Angelis risponde: « Qualunque installazione, permanente ed eventuale, della difesa, ritrarrà in guerra grandissimo vantaggio dalla razionale e completa preparazione del tiro della piazza. E sarebbe veramente incomprensibile che a tali vantaggi noi rinunciassimo per la eventualità, possibile, ma forse assai meno probabile di ciò che taluno può credere, che l'armamento di una o di due o di più batterie della difesa possa trovare più utile impiego in guerra, trasportato in qualche posizione della quale non sia stata preveduta l'occupazione sin dal tempo di pace. » (Pag. 345).

Io scrivevo ancora che « le fortificazioni debbono essere non un rifugio ed un riparo per chi le difende, ma soltanto un appoggio; ed i forti che le costituiscono, già prima capisaldi della difesa, debbono diventare soltanto i fiancheggiatori degli intervalli dove si svolgerà la vera lotta e dove si vedranno sorgere numerose batterie.... ».

Ed il maggiore invece: « Solo una parte, sovente minima, delle rimanenti artiglierie (artiglierie di riserva) può essere, o non può essere assegnata a prestabilite postazioni, per riservarne l'impiego là, dove lo svolgimento delle operazioni di guerra potrà consigliarlo ». (Pag. 341).

Io contavo di spingere le artiglierie di riserva non solo, ma anche quelle delle opere, in posizioni avanzate, *specie nei primi momenti dell'assedio* (1); e il maggiore invece vuole che all'*inizio delle ostilità*, e per una fase di operazioni più o meno lunga, e talvolta lunghissima, si abbia in ciascuna piazza di montagna la maggior parte dell'armamento della difesa in postazioni prestabilite.

(1) Credo inutile dire che qui non alludo alle artiglierie installate entro cupole corazzate e montate su affusti speciali, ma alle sole artiglierie incavalcate sugli affusti ordinari di assedio e da difesa (sicuro! anche da difesa).

Dunque il concetto da cui partiamo, il maggiore De Angelis ed io, è molto diverso, ed è quindi naturale che noi, movendo da concetti diversi, vediamo in modo differente le cose. Vero è che l'autore osserva che io trattai della guerra d'assedio in generale, mentre egli si occupa solo della guerra di montagna; ma appunto in ciò io discordo del tutto da lui, perchè ritengo che non vi siano due arti militari, una delle quali valga per le operazioni in pianura ed una per quelle di montagna: non essendo queste, e non potendo essere altro, che un particolare di quelle.

Perciò io non posso sottoscrivere alle seguenti parole del mio contradditore, parole che, a dir vero, mi sorprendono, e che per l'autorità di chi le ha dettate, mi lasciano dubbioso intorno alla loro interpretazione. « La verità è che la presunta mobilità delle artiglierie di medio calibro, e la possibilità del loro impiego in posizioni multiple non prevedibili sin dal tempo di pace, sono, nella massima parte dei nostri sbarramenti alpini, più frutto di fantasia che derivazioni di realtà ». (Pag. 349, studio citato).

Mi lasciano dubbioso intorno alla loro interpretazione queste parole, perchè io ho visto che in tutte le esercitazioni annuali agli sbarramenti, la scuola di tiro, propriamente detta, occupa la parte minore del tempo disponibile. La maggior parte di quel tempo è dedicata al traino delle artiglierie di medio calibro in posizioni nuove, ritenute per molto tempo impraticabili, non considerate neppure nel piano di difesa dello sbarramento e per le quali nessuna preparazione speciale del tiro è stata fatta; per modo che il grande sviluppo dato alle operazioni di traino, nei nostri sbarramenti alpini, ha condotto a questa conclusione che ben pochi, io credo, si rifiuteranno di sottoscrivere con me: che cioè in quegli sbarramenti si rivelano ogni anno nuove posizioni esterne, a cui non si era dapprima posto mente, perchè, in mancanza di discrete vie di accesso che vi adducessero, si ritenevano impraticabili per ogni sorta di artiglierie. Ma i tentativi, ripetutamente eseguiti, l'adozione di nuovi materiali e di nuovi ripieghi atti a facilitare le operazioni di traino, la maggior

pratica acquistata dal personale dei reggimenti da fortezza, hanno fatto sì che oggi le artiglierie si trasportino pressochè dappertutto, dove un riparto di truppa può salire senza gravi difficoltà. E nel coronare posizioni, già ritenute impraticabili all'artiglieria, il personale dei reggimenti da fortezza dedica tutta la propria attività, tutta la propria energia; e da quelle posizioni eseguisce annualmente veri tiri di guerra.

Non voglio recisamente affermare che questa attività, che questa energia siano soltanto il frutto d'una convinzione radicata nel personale dell'artiglieria da fortezza intorno alla necessità di allargare sempre più la cerchia d'azione dei forti di sbarramento e di portare l'azione del fuoco molto più lontano che non lo consentano le artiglierie disposte nelle opere permanenti; credo anzi che a sviluppare tale energia ed attività concorra in parte anche la attrazione per quello che potrebbe dirsi uno *sport* di nuovo genere; ma, fatto pure il debito conto di questo movente, nessuno può negare che le nuove tendenze dell'arte ossidionale, cui accennavo nel mio precedente scritto, e che il maggiore combatte ad oltranza, si facciano strada (per quanto lentamente ancora), non solo nel campo della guerra di pianura, ma anche in quello della guerra di montagna. I nostri riparti da fortezza (ed io ho tratto e traggo da ciò argomento di viva compiacenza, di intima soddisfazione) già procedono ad un lavoro di adattamento alle nuove idee, e questo lavoro, secondo me, bisogna aiutare con tutte le forze, convinto come sono che le idee nuove e buone finiscono sempre col trionfare, nonostante le opposizioni. E acciocchè non avvenga che, al momento del bisogno, noi ci troviamo impreparati a tradurre in atto quelle idee, è necessario che nei riparti da fortezza si ingeneri la convinzione che non rinchiudendosi nelle opere permanenti, talune delle quali (per le mutate condizioni dei mezzi di offesa) sono oggi diventate vere trappole di proietti, essi potranno ottemperare al loro còmpito, rispondere al loro mandato. Da quelle opere bisogna a qualunque costo uscire, senza lasciarsi cullare dall'illusione che « la maggior parte delle potenti

bocche da fuoco costituenti l'armamento di uno sbarramento *siano state* installate nelle posizioni più acconce per raggiungere nel miglior modo gli obbiettivi assegnati ad esse », (studio cit., pag. 350) giacchè quegli obbiettivi sono stati determinati in base ad ipotesi sull'azione probabile del nemico, ipotesi che la pratica potrebbe distruggere. Inoltre, così in pianura come in montagna, non è rimanendo al sicuro dietro ai ripari, nè contando sui risultati negativi di una resistenza passiva, che si può sperare di vincere, ma soltanto uscendo fuor dai ripari per giungere a risultati positivi.

Bisogna che i riparti da fortezza si convincano ancora che, data la unità assoluta dei principî che regolano e debbono regolare la guerra d'assedio, così in pianura come in montagna, e ammesse per un istante le affermazioni dello stesso mio contradditore, che cioè per una piazza di pianura la necessità della preparazione del tiro scompare pressochè totalmente (v. pag. 351), bisogna, dico, che si convincano, per logica deduzione, che per le piazze forti di montagna quella preparazione è, non dirò inutile, (non l'ho detto mai perchè *sento* che così non è), ma almeno troppo minuziosa e troppo rigida così com'è stata predisposta, quantunque (conviene insistervi) il principio *teorico*, su cui quella preparazione si basa, sia per sè stesso giusto.

Ma a questo punto voglio fare un passo avanti, che potrà sembrare ardito, ed esaminare se la preparazione del tiro, preordinata sin dal tempo di pace nel modo completo che il maggiore De Angelis ha tracciato con quella competenza che gli viene dalla lunga esperienza in materia e dagli studi fatti in proposito, non rappresenti per avventura, in certi casi, un lavoro inutile a cui converrà rinunziare proprio nel momento del bisogno, per forza ineluttabile di cose.

Come si proceda nella preparazione del tiro di una piazza fortificata è cosa nota a tutti i lettori. Si comincia con lo

studiare minutamente la zona di terreno esterna a quella piazza, che potrà essere battuta sia dalle opere permanenti, sia dalle opere occasionali che si dovranno costruire quando si metterà la piazza medesima in istato di difesa. Si procede poscia alla scelta accurata degli osservatori e allo studio per l'impianto delle comunicazioni telegrafiche e telefoniche. Tutto ciò si fa senza perdere mai di vista le probabili operazioni generali dell'assedio, i punti più convenienti per un eventuale concentramento del fuoco d'artiglieria, e la probabile manovra che l'attaccante svolgerà per aver ragione della piazza.

Mi fermo a questo punto, e comincio con l'immaginare tre diversi sbarramenti: uno armato ancora con bocche da fuoco ad avancarica, la cui gittata non superi i 2000 *m* (1), uno con artiglierie di ghisa, la cui massima gittata raggiunga i 7000 *m*, e finalmente il terzo con artiglierie d'acciaio, le quali col loro tiro possano arrivare ai 10, ai 12 *km*, ed anche più lontano. Suppongo di procedere alla preparazione del tiro per questi tre sbarramenti. Data la limitazione imposta dalla logica e dalle prescrizioni regolamentari alla porzione di terreno esterno su cui il lavoro preparatorio deve compiersi, è evidente che quella porzione sarà maggiore o minore secondo i tre casi considerati, nè occorre insistervi.

Ma procediamo nelle ipotesi. Fermandoci al terzo sbarramento, quello armato con artiglierie moderne a lunga portata, vedremo subito che quella porzione di terreno varierà ancora di ampiezza secondochè noi immagineremo che le artiglierie siano installate in cupole corazzate e quindi fisse, oppure siano incavalcate su affusti, che permettano di trasportarle fuori e lontano dalle opere, in posizioni scelte sul terreno antistante a queste. E varierà ancora quella zona, secondochè lo sbarramento potrà contare sopra una riserva d'artiglieria abbondante, oppure scarsa, o nulla affatto.

---

(1) Trattandosi di un esempio dimostrativo, ho creduto di comprendere anche questo caso, allo scopo di rendere più chiaro il mio ragionamento, sebbene non esistano più sbarramenti armati con tal genere di artiglierie.

Ora se noi supponiamo di aver preparato il tiro per il primo degli sbarramenti considerati e di averne poi mutato l'armamento, è evidente che dovremo rinnovare tutti gli studi e i lavori molteplici, complessi, lunghi, non facili, e costosi, occorrenti per preparare il tiro, in base ai dati nuovi che saranno risultati dalle caratteristiche delle nuove artiglierie, differenti dalle antiche. E se dall'armamento nuovo passeremo al nuovissimo, ecco che si imporrà ancora la necessità di rinnovare e studi e documenti.

Non discuto qui la probabilità che queste mutazioni di armamento possano avvenire da un momento all'altro; osservo solo che in pratica avvengono e, decise che siano, occorrono degli anni prima che il nuovo ordinamento difensivo, conseguenza dell'armamento nuovo, sia compiuto. Aggiungo inoltre che non occorre arrivare fino al cambio d'armamento per rendere necessario il rifacimento di una parte importantissima dei documenti dell'odierno tiro preparato; basta per ciò mutare il peso delle cariche, siano esse di *fuzione* o *ridotte*.

Per la qual cosa mi pare che, da tutto quanto si è esposto sin qui, possa trarsi questa prima conclusione: *Il tiro preparato odierno rappresenta un ordinamento che è soggetto a mutare ogni qualvolta si muti comunque l'armamento della piazza forte per cui è stato studiato.*

Procedo nelle ipotesi e considero due zone identiche di terreno, difese da due sbarramenti costituiti di opere identiche, ed armati nello stesso modo. Se il primo di quegli sbarramenti possiede però, in più del secondo, una dotazione speciale di attrezzi atti a facilitare il traino delle artiglierie fuori delle strade carrareccie e su per le mulattiere, è indiscutibile che il primo dei due sbarramenti potrà allargare la cerchia della propria azione, semprechè, s'intende, le condizioni del terreno lo consentano. La preparazione del tiro sarà dunque necessariamente diversa pei due sbarramenti.

E, poichè questa deduzione mi sembra inconfutabile, credo poter enunciare questa seconda conclusione: *Il tiro*

preparato odierno rappresenta un ordinamento che è soggetto a mutare ogni qualvolta i progressi delle industrie mettano a disposizione degli artiglieri nuovi mezzi atti a facilitare le operazioni di traino del materiale.

Procedo ancora. Ammettiamo che i due sbarramenti, topograficamente identici, armati nello stesso modo, muniti dei medesimi attrezzi. siano presidiati da due differenti compagnie di artiglieria da fortezza; sia la prima comandata da un capitano convinto che l'attacco e la difesa dello sbarramento si debbano svolgere regolarmente in base al relativo progetto, compilato sin dal tempo di pace; la seconda invece da un capitano il quale ritenga che per quante supposizioni ed ipotesi si facciano sin dal tempo di pace, queste possono d'un tratto venir rovesciate o sconvolte da un procedimento non preveduto dell'attaccante. Il primo capitano cercherà di esercitare il proprio personale nel servizio delle artiglierie installate comunque nelle opere permanenti, di addestrarlo nelle operazioni di armamento delle batterie occasionali già progettate; procurerà di migliorare sempre più le comunicazioni fra le prime e le seconde, e nell'attendere con scrupolosa cura a questi lavori, non penserà certo a perdere tempo nel ricercare, fuori delle opere permanenti, posizioni nuove oltre a quelle già segnate per le batterie occasionali. In tale condizione di cose è certo che quel capitano si adagerà (mi si permetta la frase) sul tiro preparato come sopra un letto di rose che gli permetterà di dormire serenamente i suoi sonni.

Il secondo capitano invece non vivrà nello stesso modo tranquillo. La coscienza dell'alto compito affidatogli lo indurrà a trarre dai mezzi di difesa di cui dispone tutto il maggior profitto possibile, ond'egli cercherà di utilizzare i mezzi di traino assegnatigli in tutti i modi, così da poter, al momento del bisogno, allargare la cerchia di azione dello sbarramento che presidia, coronando, con le artiglierie tolte all'uopo dalle opere permanenti, nuove posizioni, anche se non considerate nel piano di difesa della piazza, a cui il tiro, preparato cogli ordinari criteri, non fornirebbe ele-

menti bastevoli al momento del bisogno, così che per valersene il difensore dovrebbe riprendere in esame tutto il lavoro fatto allo scopo di estendere il campo di tiro al di là dei limiti fissati nel primitivo progetto.

Per la qual cosa io ritengo di poter venire a questa terza conclusione: cioè che *il tiro preparato odierno rappresenta un ordinamento che è soggetto a mutare a seconda dello spirito che anima il personale preposto a difesa di uno sbarramento.*

Suppongo finalmente che i due identici sbarramenti siano presidiati da riparti animati da un medesimo spirito di attività e di iniziativa. Ma suppongo pure che davanti ad uno di questi sbarramenti si affacci un nemico le cui operazioni d'attacco s'informino ai principî già tenuti in conto dagli organizzatori del tiro preparato, e che dinanzi al secondo si presenti un avversario che, fornito di mezzi nuovi e potenti, tenuti segreti sino al momento di porli in azione, segua nell'operazione d'attacco procedimenti tali da sconvolgere tutte le previsioni della difesa. È evidente, mi pare, che in questo secondo caso il lungo e compendioso lavoro, fatto per preparare il tiro, non potrà ricevere che una applicazione parziale e forse nulla; e lo sbarramento sarà presto ridotto in balìa dell'attaccante, se il difensore, con larghezza di vedute, con elasticità di mente, con prontezza di concezioni non saprà escogitare sul momento tutti i mezzi atti a rendere meno gravi gli effetti di una azione d'attacco imprevista e imprevedibile.

Ond'è che, anche tenuto conto di questa ipotesi (e, date le odierne condizioni degli eserciti, l'ipotesi non sembra per nulla cervellotica), *il tiro preparato apparisce ancora come un ordinamento che i progressi delle idee, delle industrie e delle scienze applicati ai mezzi di offesa, possono costringere a mutare.*

Dunque: i cambiamenti che si operino nell'armamento di una piazza, i nuovi mezzi che si adottino per facilitare le operazioni di traino delle artiglierie in terreni difficili, le nuove idee informatrici della tattica ossidionale che si facciano strada, il progredire delle industrie e delle scienze applicate ai mezzi di offesa, possono far sorgere la necessità di

riprendere in esame l'organizzazione del tiro preparato, allo scopo di ordinarlo su basi differenti da quelle che servirono nei primi lavori, proprio nel momento in cui il tiro preparato dovrebbe ricevere la sua pratica applicazione, proprio nel momento del bisogno; determinando così un acuto e forse insuperabile periodo di crisi.

Tutte queste considerazioni mi hanno indotto a chiedere a me stesso: è proprio tanto utile, per non dire indispensabile, la preparazione del tiro in uno sbarramento, così come noi l'abbiamo fissata? È proprio assurda la mia affermazione che il tiro preparato può legare le artiglierie al terreno ed alle opere in cui sono installate? Ed è, o non è, vero che se le nuove teorie sulla tattica ossidionale (che autori della competenza di un Rocchi, di un Schumann, di un Mougin, di un von Leithner, di un Schott, di un Lo Forte, di un Welitscko, per tacere di tanti altri, caldamente propugnano) sempre più si vanno facendo strada, per modo che non è forse lontano il loro trionfo, l'attacco e la difesa delle opere di fortificazione dovranno svolgersi in modo ben diverso da quello rigido, schematico, scolastico, in base al quale è stato predisposto l'odierno tiro preparato? E in caso affermativo la laboriosa organizzazione del tempo di pace non rappresenterà, in moltissimi casi, un lavoro inutile, cui converrà rinunziare al momento del bisogno, per forza ineluttabile di cose?

La risposta a tutte queste domande non può essere dubbia per parte di chi sottoscriva alle nuove idee. Ben diversa per contro sarà la risposta di chi, con lo scrittore dell'articolo che io discuto, voglia ancora ritenere i difensori di una piazza forte legati alle opere permanenti, per la ragione che esse sono state costruite « nelle posizioni più acconcie per raggiungere, nel miglior modo, gli obbiettivi assegnati ad esse », di chi reputi che quelle opere debbano considerarsi ottime a motivo del fatto che « per costruire forti e batterie permanenti nella zona alpina al di qua e al di là della frontiera si sono spese recentemente e si spendono tuttora ingenti somme » (studio cit. pag. 350). Concetti questi

che potrebbero condurre a sostenere, per logica deduzione, che le opere costruite cinquant'anni fa debbano tuttora giudicarsi ottime, visto e considerato che nei tempi in cui vennero erette si spesero all' uopo somme ingentissime. Pure nessuno, io credo, si sentirebbe di difendere una tale causa. Le opere costruite cinquant'anni fa furono certamente ottime nel tempo in cui vennero progettate e costruite, perchè non è da ammettersi, neppure per ipotesi, che i nostri predecessori mancassero di retto criterio e di onestà di propositi, come non è da ammettersi che noi possediamo il monopolio dell'intelligenza e della pratica. Ma il rapido progredire delle idee e delle scienze, e la trasformazione dei mezzi d'offesa fecero presto invecchiare delle opere che, nel momento in cui si costruivano, rappresentavano di certo l'ultima espressione del progresso militare. Non è quindi avventata l'ipotesi che anche i forti e le batterie permanenti, costruite nella zona alpina al di qua e al di là della frontiera, e per le quali si sono spese recentemente e si spendono tuttora somme ingenti, si dimostrino disgraziatamente, in un avvenire abbastanza prossimo, non più rispondenti ai nuovi mezzi di offesa che progrediscono con impressionante rapidità.

Ciò premesso ed ammesso mi domando ancora: ad una preparazione del tiro che richiede una quantità ingente di lavoro, di materiali, di denari sin dal tempo di pace, e che, al momento del bisogno, se potrà dare in alcune circostanze specialissime ottimi risultati, in moltissime altre non servirà che a ben poco;... ad una tale laboriosa, complessa, costosa e troppo minuta organizzazione, non è meglio rinunciare?

Odo già il coro delle proteste contro di me, per parte di chi legga una tale proposta. Come potrà un comandante di batteria aver notizia di un bersaglio minaccioso che egli non avrà modo di vedere dalla posizione in cui si trova? Chi gli segnalerà la presenza di tale bersaglio? E, segnalato che sia, come potrà egli, non vedendolo, individuarne

la posizione? E individuata che l'abbia, e ricavati i dati di tiro, come procederà all'osservazione del risultato di ogni singolo colpo?

Ecco: io mi associo a coloro i quali, da questo complesso di domande, traggono la conclusione che bisogna assolutamente *preparare* il tiro, perchè non ho mai negata la pratica utilità di una *preparazione*, quando essa non abbia per iscopo di sostituirsi (dirò così) ad ogni attività, ad ogni spirito di iniziativa dei comandanti di batteria, quando non sia curata nei più minuti particolari sin dal tempo di pace e non abbia la strana pretesa di tutto prevedere, così che ai comandanti di batteria non rimanga, in qualunque circostanza di guerra, che da aprire un libro per leggervi quel che dovranno fare.

Questo, che a tutta prima può apparire il maggior titolo di elogio dell'odierno tiro preparato, il quale (è d'uopo che io lo riconosca col mio egregio contradditore) raggiunge il voluto scopo coi mezzi più semplici, è invece, a mio avviso, la ragione prima per cui molti gli si schierano contro. Poichè quella preparazione che di tutto vuol tener conto matematicamente — persino delle posizioni che occuperà il nemico, che *devono esser quelle e non possono essere che quelle*, persino della direttrice principale d'attacco, che per gli sbarramenti alpini, nella generalità dei casi « non può essere che una e determinata » (studio cit., pag. 349) — quella preparazione, dico, che tutto vuol prevedere, abitua il personale all'inerzia mentale, lo abitua a valersi soltanto dei mezzi predisposti sin dal tempo di pace e lo lascia impreparato del tutto contro l'*imprevisto*, che, si voglia o non si voglia, ha sempre in guerra vera una grande importanza, non soltanto per il difensore, ma anche per l'attaccante. Ma v'ha di più ancora! Quella preparazione, che non può applicarsi nel suo insieme se non ne sono stati definiti con cura minuziosa tutti i singoli particolari, fa sì che gli sbarramenti e le piazze forti di nuova costruzione rimangano sprovvisti di qualsiasi organizzazione del tiro, finchè non siano stati portati a compimento i molteplici lavori occorrenti a completare il tiro preparato odierno.

Furono queste considerazioni, ed altre di cui faccio grazia al lettore, perchè troppo facil cosa gli riuscirà di trovarle da sè, che mi fecero e mi fanno augurare che si adotti un *modo speditivo* per preparare il tiro. Il maggiore De Angelis m'invita a concretare una proposta positiva, convinto a priori che, nel passare dalla teoria alla pratica, io mi accorgerò di non poter raggiungere il voluto scopo con mezzi più semplici di quelli, già tanto semplici, adottati per la nostra odierna preparazione del tiro (studio cit., pag. 351).

Rispondo innanzi tutto che, senza bisogno di accingermi a tentativi di qualsivoglia genere, e pei quali potrebbe farmi difetto il sapere e la lena, io ho comuni, in ciò, le convinzioni col mio egregio contradditore: credo cioè che, in realtà, l'odierna preparazione del tiro sia combinata con mezzi maravigliosamente semplici.

Ma noto subito che se la semplicità dei mezzi è pregio da tenersi in grande considerazione, non è pregio esclusivo. Che se così fosse, altri sistemi di puntamento indiretto dovrebbero preferirsi a quelli forniti dal tiro preparato, per la sola ragione che sono di questi molto più semplici. Pure nessuno, io credo, vorrebbe argomentare in tal senso, chè troppo facile sarebbe convincerlo dell'errore suo. Il tiro *preparato* è da preferirsi a quello indiretto *ordinario* per gli scopi differenti che si propone di raggiungere, per i risultati diversi che vuole ottenere. Per analoghe considerazioni ammetto che il *sistema speditivo,* a cui mi riferisco, possa riuscire nella pratica più complicato di quello odierno di cui qui si discute; ma purchè esso permetta di tener conto di tutti i casi particolari che sfuggono all'applicazione dell'odierno tiro preparato, purchè esso rivesta un carattere di generalità che gli consenta di adattarsi alle nuove tendenze della tattica ossidionale, purchè sia tale che i comandanti di batteria non vi debbano rinunziare ogniqualvolta si presenti un caso che non era stato previsto, ben venga il nuovo *sistema speditivo* con le sue maggiori complicazioni, a superare e a vincere le quali varrà una maggior applicazione per parte degli ufficiali che saranno destinati ad adoperarlo.

Però, se non intendo di concretare qui la vagheggiata proposta, posso tuttavia spendere qualche parola intorno a questo nuovo tiro preparato, che io chiamo *speditivo*, allo scopo di meglio chiarire gli accenni che ne ho incidentalmente fatti e in questo, e nel mio precedente lavoro già citato.

Pare a me che gli elementi costitutivi del tiro preparato possano dividersi in due grandi categorie: *costanti* gli uni, *variabili* gli altri. I primi sono quelli che dipendono direttamente dalle condizioni topografiche della piazza forte che si considera: i secondi invece si riferiscono più specialmente all'armamento di essa. Poichè il terreno non è soggetto a mutazioni sensibili col tempo, i primi elementi, una volta determinati, rimarranno invariati, comunque abbiano a variare i secondi. Occorrerà solo determinarli in relazione ad una zona di terreno così estesa, che non occorra di ritornare su essi, pure mutando l'armamento della piazza, il munizionamento dei suoi pezzi, gli strumenti impiegati nel tiro, l'azione del nemico, ecc. Basandosi sulla specie di intelaiatura che gli elementi costanti, una volta determinati, verrebbero a costituire, vorrei che si studiasse un sistema di preparazione del tiro che potesse tradursi in pratica, caso per caso, e sempre in pochi giorni, dagli ufficiali stessi incaricati, sin dai primi momenti dell'apertura delle ostilità, di riconoscere il terreno per l'impianto delle batterie esterne; un sistema per l'attuazione di quei mezzi e di quei provvedimenti che fossero intesi a fornire alla difesa il miglior modo di riconoscere e di designare prontamente i bersagli da battere.

Questa seconda parte del problema, che costituirebbe la *preparazione speditiva del tiro, propriamente detta*, potrebbe essere qualche cosa di analogo alla preparazione del tiro che si sta studiando per le batterie d'assedio, e che dovrebbe organizzarsi sul teatro stesso d'operazione, durante il periodo dell'investimento della piazza forte. Ma mentre che per risolvere il problema intorno alla preparazione del tiro d'assedio sarebbe, per forza di cose, necessario sacrificare un poco di esattezza per l'impossibilità di stabilire, fin dal

tempo di pace, le norme, le disposizioni, gli *elementi costanti*, occorrenti per una preparazione esatta del tiro (poichè in questo caso converrà accontentarsi di rilievi topografici di carattere *occasionale*, e bisognerà in massima prendere come caposaldi di orientamento quelli caratteristici già esistenti sul terreno) invece nella preparazione del tiro, quale io immagino per la difesa, tutte le accennate operazioni, intese a determinare gli elementi costanti, sarebbero compiute nel periodo di pace, con tutta l'esattezza consentita dal tempo e dai mezzi maggiori e più completi disponibili.

Così inteso, il problema di *preparare speditamente* il tiro non potrebbe presentare difficoltà alcuna. Non ne presenterebbe la prima parte, perchè non si tratterebbe, nella pluralità dei casi, che di estendere ad una più ampia zona di terreno una parte dei lavori preparatorî compiuti per l'organizzazione del tiro preparato odierno; non ne presenterebbe la seconda, perchè essa è già stata risolta in modi svariatissimi da parecchi autori; sicchè non resterebbe che di procedere ad uno studio accurato delle proposte fatte, allo scopo di scegliere, fra le tante, quella risoluzione che offrisse i maggiori vantaggi di speditezza e di esattezza di esecuzione. Con che si giungerebbe all'altro importantissimo risultato di unificare i sistemi da adottarsi per la difesa con quelli scelti per l'attacco. Ciò inoltre semplificherebbe l'istruzione degli ufficiali dell'artiglieria da fortezza, darebbe affidamento maggiore di poter contare in ogni caso sull'abilità tecnica e sull'addestramento del personale; permetterebbe di potere, all'apertura delle ostilità, improvvisare *con mezzi speditivi* il tiro preparato per sbarramenti non ultimati e per i quali non si fosse ancor potuto iniziare la determinazione degli *elementi costanti.*

***

Concludo.

L'odierno *tiro preparato* è una concezione ingegnosissima, che venti o trent'anni fa, quando fu proposta dal colonnello Bellini, poteva far anche sperare ottimi risultati pratici,

date le idee d'allora circa l'attacco e la difesa delle piazze forti. Ma son passati parecchi lustri: il procedimento tecnico è rimasto pressochè invariato, mentre sono mutate di molto, di moltissimo, le idee tattiche, e queste hanno condotto ad un nuovo orientamento dell'arte fortificatoria e della tattica ossidionale.

Se la guerra d'assedio si dovesse svolgere tuttora secondo i principî che la regolavano or fa un trentennio, se di norma le artiglierie non dovessero e non potessero impiegarsi che nelle istallazioni fisse che le accolgono fin dal tempo di pace, nessuno, io credo, avrebbe nulla da eccepire contro l'odierno *tiro preparato*. Ma ciò non è! E di fronte alla mutabilità di quelle idee, di fronte al progresso febbrile, incessante in ogni ramo dell'attività militare, un sistema tecnicamente rigido, che non è suscettibile di rapidi mutamenti radicali, organici, che rende difficili i ripieghi nel caso che avvenga alcunchè d'imprevisto, che non tiene conto (come già dicevo nel precedente mio studio) « che nella guerra d'assedio, nello stesso modo che in quella campale, la condotta delle operazioni deve essere essenzialmente tattica » un tale sistema, *secondo me*, dovrebbe venir abbandonato.

Ho scritto « abbandonato » nel mio già citato articolo del 1903 e l'ho ripetuto ora: ma forse la parola non è appropriata. Poichè con lunga fatica e con molti denari si è *preparato* questo tiro per quella parte del terreno circostante alla piazza forte, che potrebbe dirsi il nocciolo centrale, si conservi per il momento in cui i forti permanenti entreranno in azione, cioè per l'ultimo atto del grande dramma che si sarà svolto intorno alla piazza stessa, quando lo scioglimento finale non rimarrà più dubbio per nessuno: si conservi per la lotta fra le artiglierie dell'attacco e quelle della difesa in postazione fissa. Non voglio negare che il tiro preparato non abbia, in quei momenti, a prestare un utile concorso; ma tale concorso giungerà troppo tardi se negli atti precedenti del gran dramma, quando era ancor dubbio lo scioglimento finale, il difensore non si sarà portato fuori e lontano dalle opere permanenti, in posizioni scelte al mo-

mento, e non vi avrà lottato con tutte le sue forze. E siccome la scelta di quelle posizioni non è sempre prevedibile sin dal tempo di pace, perchè sarà il più delle volte imposta dalla condotta del nemico; siccome per quelle posizioni (secondo me le più importanti) non sarebbe possibile preparare accuratamente il tiro al momento del bisogno, in base alle prescrizioni ora regolamentari, io insisto sulla nessità di preparare fin dal tempo di pace, con la maggior cura, soltanto quelli che ho chiamato gli *elementi costanti* del tiro, e di prendere tali elementi costanti come base per calcolare *in modo speditivo* (nel più o meno breve tempo che si avrà disponibile dopo la dichiarazione di guerra, e prima dell'investimento della piazza) tutti gli altri elementi necessari, per la determinazione dei quali converrà applicare un metodo atto ad essere facilmente modificato o radicalmente mutato ogniqualvolta se ne presenti l'opportunità, e adattato rapidamente ad ogni nuova circostanza, impreveduta e imprevedibile, nella difesa di una qualsivoglia opera di fortificazione.

Agli studiosi la ricerca della soluzione di un problema che, nelle sue linee generali, già si può dire risolto, e che, tendendo ad unificare i procedimenti della difesa con quelli dell'attacco, apporterà, secondo me, un grande impulso al progredire dell'artiglieria da fortezza.

ATTILIO OTTOLENGHI
capitano di stato maggiore.

INDIVIDUAZIONE DEI BERSAGLI

NEL SERVIZIO DELLE BATTERIE DA COSTA

Uno dei problemi d'importanza abbastanza notevole per l'azione delle batterie da costa è quello della individuazione dei bersagli da battersi.

Tale problema si presenta tanto nell'azione delle stazioni capi-gruppo, allorquando devono assegnare i diversi obbiettivi alle singole batterie, quanto nelle stesse batterie se devono indicare il bersaglio prescelto, sia ai puntatori, se si tratta di tiro a puntamento diretto, sia alle stazioni secondarie esterne, se si tratta di batterie provviste di telegoniometro o di grafometri di telemetro a base orizzontale.

Disgraziatamente nelle esercitazioni in tempo di pace, non essendovi generalmente che un solo bersaglio, le difficoltà possono essere soltanto presunte; ma non per questo il problema non fu veduto in tutta la sua gravità, e già da molto tempo esso è stato risoluto in modo molto razionale in quanto si riferisce al riconoscimento per parte dei puntatori.

Lo stesso problema si può dire anche risoluto per il funzionamento delle stazioni capi-gruppo di piazze con batterie alte; ma è ormai accertato che il metodo prescelto lascia non pochi dubbi sulla facilità e convenienza della sua attuazione.

Peraltro, non vi è troppo da preoccuparsi se non si riesce a individuare il bersaglio assegnato dal capo-gruppo, perocchè il solo inconveniente sarà quello di esplicare un'azione non coordinata a quella delle altre batterie; e se il comandante

specchio d'acqua visto anche dai telemetri di batteria, l'individuazione si può fare con la massima esattezza e celerità; ed in caso diverso il solo male sarà quello di fare affidamento sul criterio del telemetrista della stazione telegoniometrica, ma la batteria potrà esplicare egualmente la sua azione difensiva-offensiva.

Dove veramente la questione presenta una sentita gravità è per le stazioni secondarie grafometriche delle batterie con telemetro a base orizzontale, giacchè, se il telemetro di batteria ed il grafometro non dirigono il puntamento allo stesso bersaglio, il tiro non può essere effettuato con possibilità di buoni risultati.

Taluno a questo riguardo, però, osserva che, nel tiro di guerra, la preoccupazione dell'esatta individuazione può essere minore, perocchè, per le ragguardevoli deviazioni longitudinali e laterali che si avrebbero, l'errore di individuazione sarebbe facilmente arguito e si potrebbe porvi tosto riparo.

Ma, purtroppo, nel tiro delle batterie basse vi è già tanta difficoltà, specie alle grandi distanze, a stabilire la grandezza, e talvolta anche il senso, delle deviazioni longitudinali che se si dovesse anche da esse dedurre se l'individuazione è stata esatta, si rischierebbe di perdere al minimo un tempo non indifferente, mentre questo è tanto prezioso per poter svolgere un'azione efficace.

Epperò, a noi sembra che debba essere di sommo interesse di poter individuare i bersagli prima di iniziare il tiro e non trascurare di ricercare e stabilire quelle norme precise e particolari con le quali si possa esser sicuri di evitare ogni incertezza.

Pur potendosi affermare che al presente non vi siano norme concrete da seguirsi al bisogno, si può ritenere che i sistemi più comuni siano i seguenti:

1°) rilevare e comunicare le particolarità esteriori della nave, presumibilmente visibili nello stesso momento dalla

stazione secondaria, come *numero dei fumaiuoli e degli alberi*, *forma della prua e della poppa*, e simili;

2°) indicare la nave che si trova più prossima ad una conosciuta particolarità della costa, come *nave presso la punta X*, *lo scoglio Y*, e via dicendo;

3°) indicare la posizione relativa della nave rispetto alle altre, come *nave di testa*, *di coda*, ecc.

Il 1° sistema, mentre richiede già che le navi differiscano alquanto fra di loro, ha il grave inconveniente di essere difficilmente applicabile alle grandi distanze, quando, cioè, le navi risultano appena visibili nel loro complesso. Ed anche nelle esercitazioni che si eseguiscono in tempo di pace, contro navi che sono rimaste parecchi giorni all'àncora nel porto, bene spesso si notano errori di individuazione.

In guerra è presumibile che le difficoltà saranno massime ed in ispecie all'apertura delle ostilità, quando di improvviso la piazza vedrà giungere navi non mai viste per l'addietro e senza aver nessuna idea delle loro forme esteriori.

Il 2° sistema non è applicabile che in pochi casi e non è neanche del tutto sicuro, se la nave non si distacca notevolmente dalle altre.

Il 3° sistema può seguirsi senza difficoltà se la formazione di manovra delle navi è geometrica e pressochè immutabile; ma se ciò non è, manca la possibilità di stabilire il punto di riferimento dal quale devesi desumere la nave da individuarsi.

Ora, se le navi sono abbastanza numerose, e si muovono a grande velocità, è presumibile che esse conservino una esatta formazione di combattimento, per i pericoli cui andrebbero incontro se facessero diversamente. Ma, se le navi sono in numero limitato (due o tre al massimo), e si muovono con piccole velocità, è possibile che ciascuna d'esse segua una sua rotta propria, ben diversa da quella delle altre, per la diversità degli scopi d'attacco assegnati alle singole navi.

Conseguenza di quanto precede si è che l'individuazione delle navi potrà essere manchevole in non pochi casi ed anzi precisamente in quelli più probabili e di maggiore impor-

tanza, cioè quando vi siano due o tre sole navi a grande distanza dalle batterie.

Ora noi riteniamo che appunto in questi casi si possa fare a meno delle particolarità esteriori delle navi per individuarle. Ad ogni modo l'una cosa potrà completare l'altra: ciò che sembra di non poco vantaggio.

Sia T la stazione principale e G la stazione secondaria, che supporremmo dalla parte destra.

La nave B che, rispetto alla stazione principale, si trova alla destra di A, potrà essere situata a distanza TB maggiore, o minore, di TA da T. Se la distanza TB è maggiore di TA (fig. 1ª), la nave B si troverà necessariamente all'infuori della circonferenza che ha per centro T e per raggio TA; per conseguenza la nave B si troverà senza alcun dubbio alla destra della retta GA, se il punto G si trova nell'interno della circonferenza.

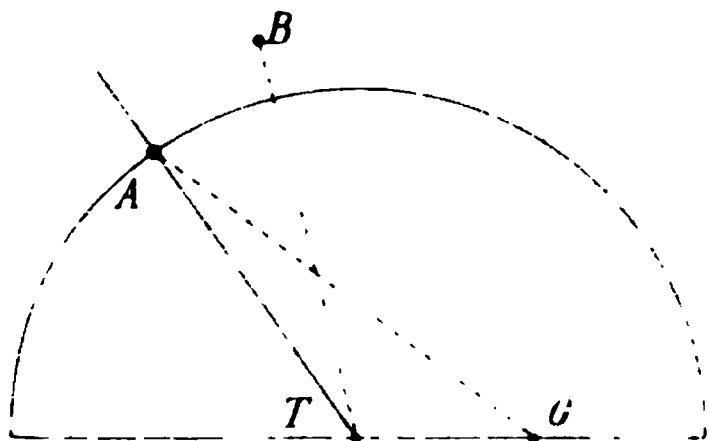
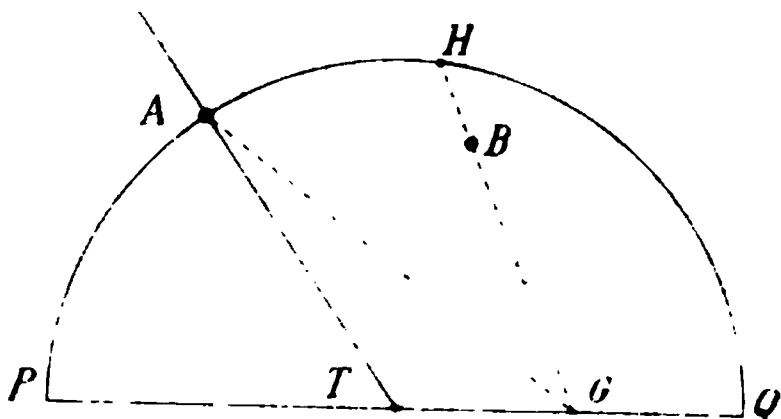



Fig 1ª. Fig. 2ª.

Da ciò emerge che le due navi A e B in questo caso sono viste nella stessa posizione relativa da T e da G; e per individuarle basterà dire:

nave di destra o *nave di sinistra*.

Se la distanza TB è minore di TA, la nave si troverà nell'interno della circonferenza di raggio TA. Se essa è alla destra della retta GA (fig. 2ª), la distanza GB sarà evidentemente minore di GH, che a sua volta è minore del segmento GA, perocchè in una circonferenza il valore di tali

segmenti cresce in modo continuo da *G Q* a *G P*, se *P Q* è un diametro.

Se la nave è alla sinistra di *G A* (fig. 3ª), la distanza *G B* sarà certamente inferiore a *G L*, la quale a sua volta è inferiore a *G A*, che è un'obliqua più distante dal piede della perpendicolare.

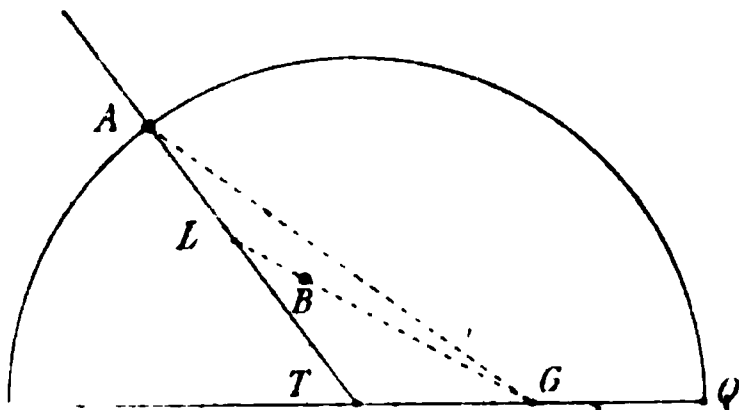



Fig. 3ª.

In ambedue le circostanze, perciò, la distanza *G B* è inferiore a *G A*. Da ciò emerge che, nel caso in cui la nave *B* si trova da *T* a distanza minore di quella di *A*, essa si troverà anche a minore distanza, rispetto a *G*, della distanza di *A*.

Per individuarle, adunque, basterà dire:

nave più vicina, nave più lontana.

Nel caso in cui la nave *B* si trovi ad eguale distanza di *A* da *T* si potrà seguire l'uno e l'altro sistema, a volontà, con preferenza al 1° od al 2°, secondochè la nave *B* tende ad allontanarsi, o ad avvicinarsi, con maggiore velocità dalla stazione *T* rispetto alla nave *A*.

Per riconoscere, poi, quale delle due navi è più vicina, o più lontana, è sufficiente l'osservazione col filo orizzontale del cannocchiale del grafometro e con quello del telemetro. In tutti i casi occorre, come si è detto, che la distanza *T A* sia maggiore di *T G*, la quale è la distanza *base-telemetrica.* Questa base è abbastanza piccola rispetto alle distanze alle quali si troveranno difficoltà per individuare le navi. Ad ogni modo, lo stesso filo orizzontale del cannocchiale del telemetro dà il mezzo di accertarsi se effettivamente la distanza *T A* è superiore alla distanza *T G*.

Nei casi in cui $T\,G$ fosse molto grande, lo stesso metodo potrà riuscire applicabile nella maggior parte delle volte; perocchè allorquando l'angolo $A\;T\,G$ è superiore a 90° (fig. 4ª) non vi è possibilità di errare; e quando il detto angolo è inferiore a 90° non si commetterà errore se la nave B dista da T di una quantità non minore della distanza $T\,G$ (fig. 5ª). Non restano, così, che pochi casi in cui non è possibile individuare le navi col metodo indicato; ma allora ambedue le navi devono essere così prossime alle due stazioni, che la loro individuazione potrà farsi riferendosi alle loro forme esteriori.

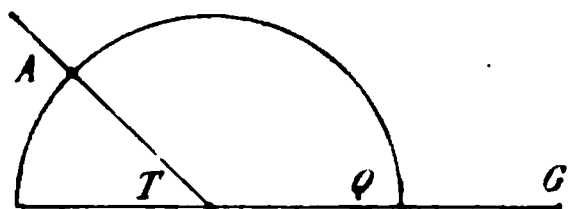
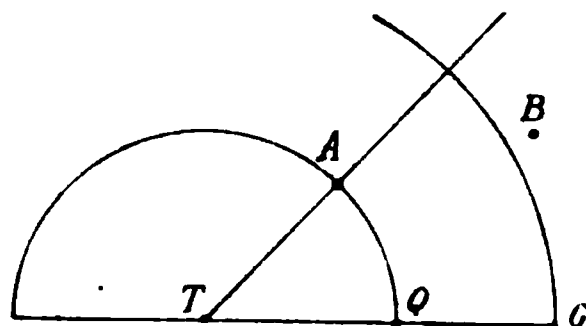



Fig. 4ª. Fig. 5ª.

L'obbiezione principale che si può fare al metodo indicato è quella che, le navi, movendosi rapidamente, possono cambiare di posizione relativa, talchè nel tempo che occorre per compiere le osservazioni si potrebbero invertire le posizioni ed individuare le navi erroneamente.

Ma, pur essendo ammissibile che le navi cambino in breve tempo di posizione relativa, senza che la stazione principale abbia potuto intuire le diverse direzioni di rotta prima di attendere alla loro individuazione, sarà possibile eliminare qualunque errore se la stazione principale non tralascerà di assicurarsi che le due navi non cambino di posizione relativa fino a quando dalla stazione secondaria non le sia comunicato che l'individuazione è fatta. Avvenendo, invece, una inversione di posizione, si potrà lasciare che la stazione secondaria continui ad individuare la nave nella posizione indicatale e, dopo che questa ha comunicato di averla riconosciuta, cambiarla.

Per accertarsi, poi, che non vi sia errore, basterà approfittare di qualche istante, in cui le navi conservano una deter-

minata posizione relativa, per confermare l'individuazione; la quale, in tal caso, non richiede tempo apprezzabile, perocchè le due stazioni si riferiscono ad un fatto già osservato.

Se la stazione secondaria fosse a sinistra della stazione principale, questa si regolerebbe in modo analogo, ritenendo come base delle sue osservazioni la nave di destra, anzichè quella di sinistra.

Le fig. 6ª e 7ª mostrano che le circostanze non mutano in nessun modo.

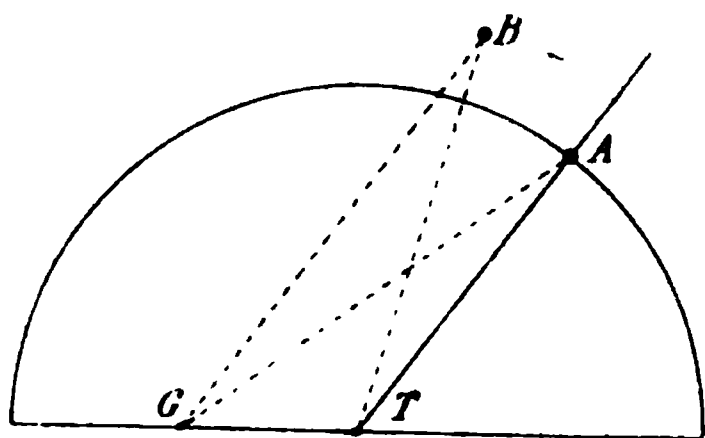
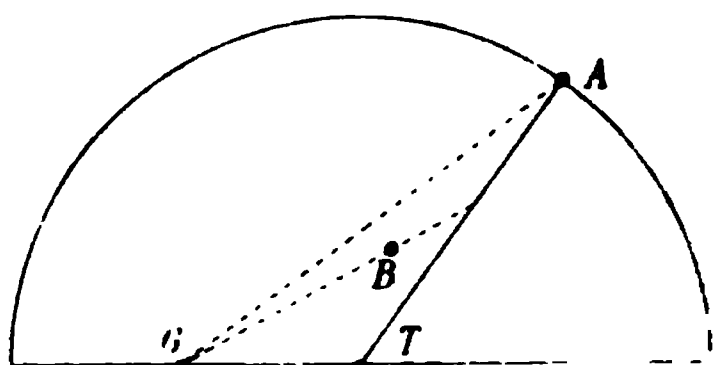



Fig. 6ª. Fig. 7ª.

Se le navi sono tre, esse possono trovarsi riunite in un gruppo unico, ovvero possono trovarsi in due gruppi, con una nave isolata e lontana dalle altre due. In questo ultimo caso evidentemente l'individuazione della nave isolata non presenta difficoltà e quella delle due navi vicine si può fare col metodo già indicato per 2 navi.

Pertanto il caso che può preoccupare è quello in cui le distanze delle 3 navi fra di loro non siano notevolmente diverse le une dalle altre.

Anche in questo caso il metodo adatto è identico a quello visto per 2 sole navi, essendo possibile determinare la nave da individuarsi osservando la sua maggiore o minore distanza, rispetto alle altre, dalla stazione principale, e riferendosi alla nave di sinistra se la stazione secondaria è alla destra, od alla nave di destra nel caso opposto.

Qui, però, la semplicità non è più la stessa che nel caso di 2 sole navi, giacchè si possono presentare ben sei diverse

combinazioni, in dipendenza delle 3 posizioni diverse che può assumere la 3ª nave, rispetto alle 2 combinazioni presentate dal caso delle due sole navi.

Ma le difficoltà di un maggior numero di combinazioni possono essere agevolmente superate preparando una tabella, nella quale siano rappresentate le varie combinazioni ed i comandi relativi per l'individuazione.

Se il personale che deve impiegare detta tabella avrà acquistato una sufficiente pratica nella sua lettura, la individuazione sarà tanto rapida come nel caso di 2 sole navi. Nè è da trascurare che, se il caso di 3 navi vicine le une alle altre obbliga ad un maggior numero di osservazioni, queste sono presumibilmente facilitate, poichè le 3 navi vicine non possono essere molto libere nelle loro manovre e debbono, per conseguenza, conservare più a lungo le loro posizioni relative, ovvero manovrare con velocità molto ridotte.

La tabella, che è allegata al presente studio, è applicabile al caso di stazione secondaria alla destra della stazione principale.

Per servirsene, basta che la stazione principale osservi a quale dei 6 casi, da essa contemplati, corrisponda la posizione relativa delle 3 navi; e, stabilita quale sia la nave da battersi, la indichi alla stazione secondaria con le parole segnate sulla tabella per quella nave per ciascuno dei 6 casi.

La stazione secondaria, in base alle indicazioni ricevute, può senz'altro individuare la nave prescelta, determinando se una nave è più vicina o più lontana delle altre, col filo orizzontale del micrometro del cannocchiale del grafometro. La sola avvertenza da aversi consiste nel *ricordare* che la indicazione, *nave vicina* (o *lontana*) di *sinistra* (o di *destra*), deve intendersi applicabile *soltanto* a quella nave che risponde alle *due* condizioni di non essere più *lontana* (o più *vicina*) di un'altra che si trovi a *sinistra* (od a *destra*). Epperò se vi è una nave più a *sinistra*, ma *più lontana*, della nave da individuarsi, con la dizione: *nave vicina di sinistra*, quella da prescegliersi è precisamente questa ultima.

La stazione telemetrica deve compiere le sue osservazioni a cominciare dalla nave *più a sinistra* (supposto il grafometro a destra) e determinare col filo orizzontale del micrometro del cannocchiale se la nave successivamente a destra si trova *più lontana*, o *più vicina*, della precedente.

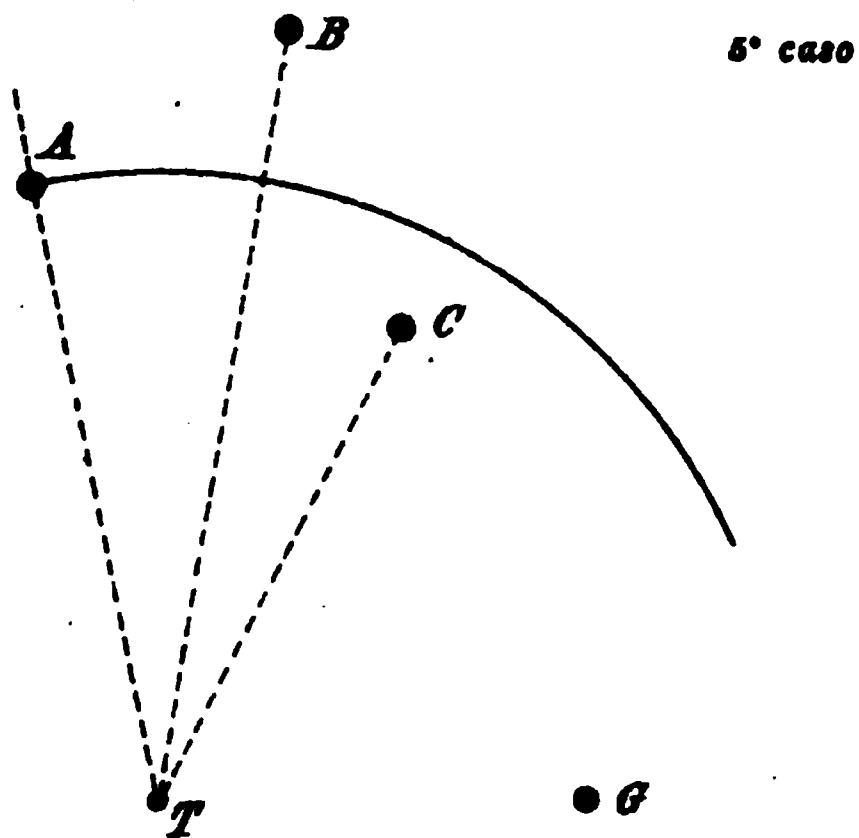
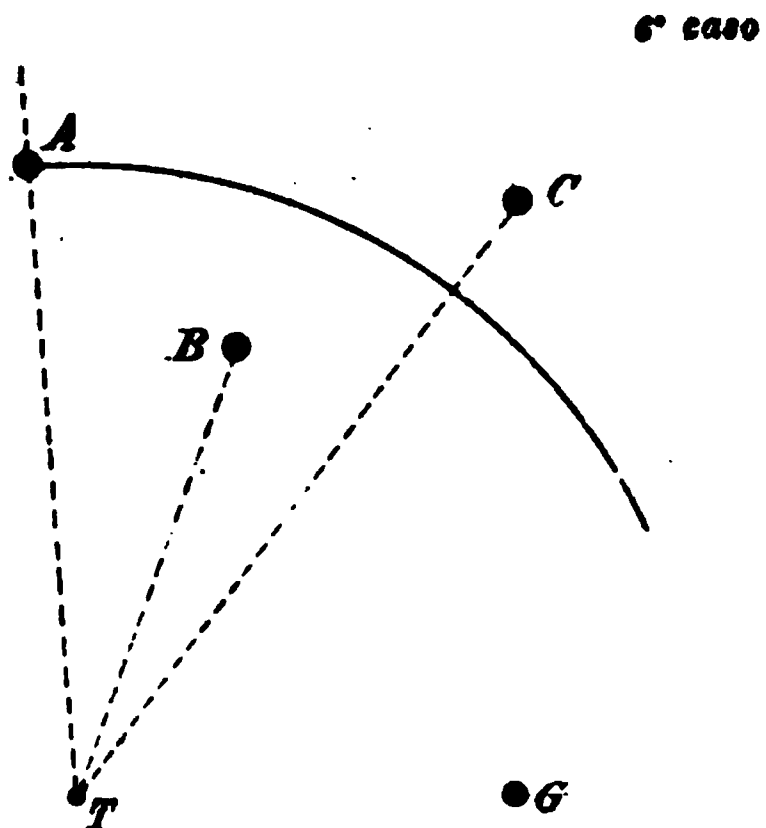
Con questo procedimento riescirà agevole conoscere, anche senza consultare la tabella, a quale caso corrisponda la posizione relativa delle 3 navi e si potrà, senz'altro, dedurre l'*ordine* da trasmettersi alla stazione secondaria. Basterà, all'uopo, tener presente la norma indicata pel caso di due sole navi: cioè, se una nave *a destra* è *più lontana* di una nave immediatamente *a sinistra*, l'individuazione deve effettuarsi sulle indicazioni di *destra* o *sinistra*, e se la detta nave è *più vicina*, l'individuazione deve effettuarsi sulle indicazioni di *vicina* e *lontana*.

Se le navi fossero quattro o più, l'individuazione col metodo accennato, sebbene possibile in molti casi, richiederebbe troppo tempo per essere compiuta. Ma, come si è già detto, se molte navi sono vicine le une alle altre è indispensabile che esse conservino una formazione ben distinta di manovra ed allora l'individuazione si può fare con facilità. Se le navi non sono tutte vicine le une alle altre, individuando le navi che si trovano presso la costa con l'indicazione della particolarità di questa, non rimarranno che due o tre navi di difficile individuazione, e si avrà quindi uno dei casi precedenti.

I metodi che sono stati qui indicati sembrano, a prima vista, alquanto complicati e di dubbia applicazione pratica; ma a favore di essi sta la sicurezza della individuazione, ed un tal fatto non può non ritenersi di notevole importanza. D'altra parte, alle difficoltà che si possono presentare si può porre riparo con un'adeguata istruzione, e questa è possibile anche in tempo di pace, potendo a ciò servire gli stessi piroscafi del commercio, e le stesse navi a vela. L'individuazione, invece, col metodo della indicazione delle forme esteriori ha

ATTERIE DA COSTA.

ɔtro a destra).

Le due navi a destra sono una più lontana ed una più vicina di quella a sinistra.

A — Nave lontana di sinistra.
B — Nave lontana di destra.
C — Nave più vicina.

A — Nave lontana di sinistra.
B — Nave vicina di sinistra.
C — Nave più a destra.

Lab. foto-lit Minist. Guerra

il grave difetto di non poter menomamente essere attuata in tempo di pace, giacchè le navi da guerra nazionali non manovrano molto spesso nei settori di tiro delle batterie, e di quelle estere, è appena gran ventura poterne vedere qualcuna solo di tanto in tanto.

E chi non vede quale sarebbe il vantaggio di potere in qualche modo svolgere una istruzione su una circostanza importantissima per l'azione delle batterie da costa? Svincolati dalla necessità di avere a disposizione delle navi, le batterie potranno concretare tutti i particolari che sono indispensabili per indicare rapidamente alla stazione secondaria il bersaglio da prescegliersi, ed al momento del bisogno non si avranno quelle incertezze, nè quelle lunghe discussioni che, purtroppo, oggidì non sono mai soverchie, ma che fanno ritardare, per lo meno, l'apertura del fuoco. E che cosa succederà quando avremo le bocche da fuoco più moderne, con gittate che arrivano anche ai 18 *km*? In tal caso sarebbe pressochè impossibile tentare di basarsi sulle forme esteriori delle navi, poichè queste, per la maggior parte delle batterie basse, non arriveranno ad essere visibili che sulla linea dell'orizzonte apparente.

I metodi indicati, oltre alla individuazione dei bersagli per parte delle stazioni telemetriche secondarie di batterie basse, possono egualmente utilizzarsi per l'assegnazione dei bersagli per parte delle stazioni capi-gruppo.

Per le piazze marittime che non hanno punti abbastanza elevati per il buon impiego dei telemetri a base verticale, il procedimento servirà a colmare la lacuna che si ha finora a tal riguardo; per le altre lo stesso procedimento permetterà di fare a meno dell'uso delle carte quadrettate, il cui impiego non può ritenersi corrispondente ai bisogni di una rapida individuazione.

Essendo poi buona norma, per l'azione del capo-gruppo, quella di lasciare che le batterie scelgano di loro iniziativa i bersagli, quando questi sono vicini ad esse, il metodo geo-

metrico qui proposto si può ritenere atto a soddisfare in modo completo ai bisogni delle stazioni capi-gruppo. Ciò, perchè, essendo le stazioni capi-gruppo, in massima, situate in posizione intermedia a quella delle dipendenti batterie, la distanza da ciascuna di queste sarà generalmente inferiore alla distanza alla quale si troveranno le navi da assegnarsi come bersaglio, dimodochè viene ad essere soddisfatta la condizione che, come si è visto precedentemente, permette di individuare le navi, senz'altro, dalle loro posizioni relative.

Per l'attuazione del metodo per parte delle stazioni capi-gruppo converrà, però, usare un procedimento diverso da quello indicato per le batterie, per non obbligare il capo-gruppo a ripetere le singole osservazioni per ciascuna delle dipendenti batterie, e perdere così un tempo prezioso.

D'altra parte, trovandosi nelle singole batterie un ufficiale comandante, è possibile richiedere da questo un lavoro intellettuale, senza tema di facili errori.

Epperò noi riteniamo che il capo-gruppo potrà fare a meno di riferire alle singole batterie, per individuare la nave prescelta, i dati coi quali le batterie la vedono, ma basterà comunicare gli stessi dati rilevati dalla stazione capo-gruppo. Lasciando, così, alle varie batterie la cura di determinare la nave indicata, il capo-gruppo avrà il mezzo di comunicare con la massima rapidità, e pressochè contemporaneamente a tutte le batterie, i propri ordini.

Per procedere in tal modo non sarà necessario che preparare una tabella, nella quale siano rappresentati gli 8 casi che si hanno, complessivamente, con le combinazioni di due o tre navi. Chiamando *A*, *B* e *C* le tre navi, il capo-gruppo non dovrà che indicare il *caso* osservato e la lettera della nave *A*, *B* o *C* da prescegliersi.

La tabella si potrà, poi, completare con altre nelle quali siano rappresentate le formazioni di manovra di più di 3 navi, dando anche un numero progressivo ai singoli casi ed una lettera alfabetica a ciascuna nave per ogni caso.

In tal guisa sarà presumibile che al momento opportuno non si avranno nè tergiversazioni, nè errori, e che l'individuazione delle navi potrà esser compiuta con quella rapidità e sicurezza che è indispensabile per una pronta ed efficace azione.

Le soluzioni che abbiamo indicate non saranno da molti ritenute di facile attuazione: è da prevederlo, tanto più che la loro grande semplicità ricorda quella dell'uovo di Cristoforo Colombo. Ma non è men vero che finora la questione dell'individuazione delle navi si può ritenere come tutt'altro che risolta in modo conveniente. Epperò noi riteniamo che sarebbero sommamente utili pratici esperimenti, i quali avrebbero almeno l'indiscutibile vantaggio di tendere a disciplinare questa parte del servizio.

EDOARDO DE VONDERWEID
capitano d'artiglieria.

I REGOLAMENTI FRANCESE ED ITALIANO

CIRCA LE COSTRUZIONI DI CEMENTO ARMATO

Devonsi disciplinare con regolamenti le costruzioni di cemento armato? — Ecco un quesito che nei congressi degli ingegneri ha sempre diviso i convenuti in due schiere di opinione contraria. Ed anche nell'ultimo congresso, tenutosi in Milano alla fine dello scorso settembre, essendo stato presentato dal prof. Boubé (per incarico della società degli ingegneri di Napoli) il tema relativo alla necessità di un regolamento generale per le costruzioni di c. a., con modalità speciali per le varie regioni, sorsero parecchi oppositori, tra i quali l'ingegnere Manfredini, che sostenne di non saper comprendere come e perchè si voglia considerare il c. a. siccome un qualche cosa di così diverso dalle altre costruzioni da invocare a suo riguardo uno speciale regolamento od un trattamento particolare.

E pochi giorni dopo, in un articolo inserito nel *Monitore tecnico* dell'ottobre 1906, il Manfredini ritornava sull'argomento, dimostrando come sia erroneo il concetto di voler considerare questa unione intima del ferro col cemento come un alcunchè di mostruoso o di soprannaturale, che chieda l'intervento di una codificazione speciale. E si fa la domanda « perchè mai far fissare da un regolamento le proporzioni degli impasti cementizi, i coefficienti di lavoro unitario specifico del ferro e del conglomerato, le epoche del disarmo e simili, mentre nessuno ha mai pensato a far determinare da un regolamento o da una legge speciale i termini ammissibili del lavoro unitario dei ferri trafilati nelle costruzioni metalliche; quando nessuno ha mai pensato di stabi-

lire per regolamento sino a quali limiti si possa spingere il lavoro di compressione dei mattoni nelle opere murarie, o quali debbano essere le modalità costruttive od i termini di disarmo per le volte di laterizio; quando nessuno ha mai pensato — malgrado i sinistri non piccoli che si sono avuti nelle costruzioni per la cattiva qualità dei legnami impiegati nei solai — a far stabilire quale stagionatura si debba richieder pei legnami da impiegarsi nelle costruzioni, o quali dimensioni si debbano adottare, o finalmente quale sovraccarico si debba ammettere nel calcolo di una ordinaria impalcatura? »

E continua dicendo come la emanazione di una simile legge, alla quale tutti dovessero sottostare, avrebbe per iscopo di sopprimere l'ingegnere e sostituirvi un regolamento, un manuale, un codice, con quanta dignità e con quanto elevamento intellettuale del mandato professionale è facile immaginare. In tal modo si verrebbero anche a sopprimere tutte le responsabilità personali inerenti all'esplicazione dell'attività professionale.

Se si considera però che non tutti i principî sui quali si può basare la scienza delle costruzioni, per quanto riguarda il c. a., sono inoppugnabili, che molte e diverse linee di condotta si possono tenere nel calcolo di queste opere, e che per le pubbliche amministrazioni è di imprescindibile necessità unificare le direttive dei tecnici che ad esse appartengono, sicchè i diversi capitolati di oneri non abbiano a variare (almeno nelle linee generali e nelle questioni fondamentali) a seconda delle vedute di ogni singolo tecnico che a ciascun lavoro presiede, si comprende come l'emanazione di qualche regolamento, che serva di guida specialmente ai più novizi, non sia cosa affatto inopportuna.

Tanto è vero che municipî ed amministrazioni ferroviarie hanno già da tempo sentito il bisogno di pubblicarne, e che lo stesso si è fatto nelle amministrazioni pubbliche della Svizzera e della Germania, nelle amministrazioni militari

della Francia e dell'Italia (1). In questi ultimi mesi poi sono apparse istruzioni regolamentari, tanto nell'amministrazione dei lavori pubblici della Francia, quanto in quella dell'Italia, e siccome, specialmente le istruzioni francesi, sono il frutto di una lunghissima serie di esperienze, crediamo utile dare di quest'ultime i seguenti cenni, ai quali faremo seguire quanto riguarda le istruzioni italiane, mettendole poi a confronto con quelle francesi.

Alla fine del 1900 il Ministero dei lavori pubblici in Francia nominava una commissione « allo scopo di studiare le questioni relative all'impiego del c. a. e di procedere alle ricerche necessarie per determinare, nella misura del possibile, le regole da usarsi per l'impiego nei lavori pubblici di questo modo di costruzione ».

La commissione era presieduta dall'ispettore generale dei ponti e strade Lorieux, ed era composta dagli ingegneri dei ponti e strade Considère, Bechmann, Harel de la Noë, Rabut, Résal e Mesnager, dai maggiori Hartmann e Boitel (sostituito poscia dal capitano Hoc), dagli architetti Gautier e Hermant, e dagli ingegneri civili Coignet, Hennebique e Candlot.

Basta dare uno sguardo a questo elenco per vedere quale cura avesse posto il Ministero per fare entrare, in detta commissione, le personalità più distinte nel genere di costruzioni che si trattava di disciplinare con regolamenti.

Questa commissione si pose subito all'opera, suddividendosi il lavoro fra tre sottocommissioni.

La prima sottocommissione, presieduta dal Rabut, s'incaricò delle prove a cui dovevano sottoporsi le opere di ce-

(1) Veggasi *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1904, vol. I, pag. 413: *Disposizioni in vigore e metodi in uso nel genio militare francese pel calcolo delle costruzioni di c. a.*

Per quanto riguarda l'arma del genio in Italia, veggansi le numerose ed importantissime pubblicazioni sul c. a. fatte dal generale Caveglia, e quelle emanate dall'Ispettorato delle costruzioni del genio.

mento armato provenienti dall'esposizione di Parigi del 1900, che esistevano sul campo di Marte, e la cui demolizione era stata decisa. La seconda, presieduta dal Considère, doveva studiare i limiti dei carichi di sicurezza alla trazione ed alla pressione delle opere di c. a., i documenti da produrre nei progetti per dimostrare che essi soddisfano ai limiti dei carichi di sicurezza, le prove necessarie per la collaudazione dei lavori. La terza sottocommissione, presieduta dal Bechmann, aveva per iscopo lo studio dei materiali che entrano nella composizione delle opere in discorso.

Al principio del 1905 le sottocommissioni avevano terminato i loro lavori, e veniva iniziata la discussione generale, in seguito alla quale (nel gennaio 1906) il relatore Considère presentava il resoconto degli studi al Ministero dei lavori pubblici. Questa relazione venne sottoposta all'esame di un'altra commissione composta di tre ispettori generali del Ministero, la quale (valendosi degli studi fatti dalla commissione precedente) presentava a sua volta una nuova relazione, in seguito alla quale il Ministro, con *circolare 20 ottobre 1906*, emanava le *istruzioni relative all'impiego del c. a.*, corredáte da *note esplicative* molto particolareggiate. Nello stesso tempo in un grosso volume di 480 pagine faceva pubblicare, oltre la circolare stessa, il completo resoconto delle esperienze fatte dalle sottocommissioni e le relazioni delle due commissioni (1). Tutto questo materiale fornirà certamente larga messe di studio per quanti si occupano di tali costruzioni. Noi qui ci limiteremo solo ad accennare quanto riguarda le *istruzioni* e le *note esplicative*. Ecco intanto le istruzioni in discorso.

---

(1) MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS, DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES. — COMMISSION DU CIMENT ARMÉ. — *Expériences, rapports et propositions. Instructions ministérielles relatives à l'emploi du béton armé.* — Paris, Dunod et Pinat, Éditeurs, 1907. — Prix: Fr. 30.

Istruzioni francesi relative all'impiego del cemento armato

I. — Dati per la compilazione dei progetti.

A) *Sovraccarichi.*

Art. 1. — I ponti di cemento armato saranno costruiti in modo da poter sopportare i sovraccarichi verticali e gli effetti del vento, imposti pei ponti metallici di uguali destinazioni dal regolamento del 29 agosto 1891.

Art. 2. — I tetti di cemento armato, salvo eccezioni giustificate dal punto di vista dei sovraccarichi, saranno sottomessi al regolamento del 17 febbraio 1903, relativo alle tettoie metalliche delle strade ferrate.

Art. 3. — I solai e le altre parti dei fabbricati, i muri di sostegno, le pareti dei serbatoi, le condutture sotto pressione e qualunque altro lavoro interessante la sicurezza pubblica saranno calcolati in vista dei sovraccarichi massimi che dovranno sopportare in servizio.

B) *Limiti dei carichi di sicurezza.*

Art. 4. — Il carico di sicurezza alla compressione del cemento armato da ammettere nei calcoli di resistenza non dovrà sorpassare il 28 % della resistenza allo schiacciamento raggiunta dal cemento non armato di uguale composizione, dopo 90 giorni di presa.

Il valore di questa resistenza, misurata sopra cubi di 20 *cm* di lato, sarà specificato nel preventivo di ogni progetto.

Art. 5. — Allorchè si tratti di calcestruzzo cerchiato (*fretté*), oppure allorquando le armature trasversali od oblique che il conglomerato contiene saranno disposte in modo da opporsi più o meno efficacemente al suo rigonfiamento sotto l'influenza della compressione longitudinale che esso sopporta, il carico di sicurezza alla compressione previsto nell'articolo precedente potrà essere superato in una misura più o meno larga, secondo il volume od il grado d'efficacia delle armature trasversali, senza che il nuovo carico possa sorpassare il 60 % della resistenza allo schiacciamento del cemento non armato, come è definita allo stesso art. 4, qualunque sia la quantità di metallo impiegata.

Art. 6. — Il carico di sicurezza alla rescissione, allo scorrimento longitudinale del cemento su sè stesso e all'aderenza del cemento al metallo delle armature, sarà tenuto uguale al 10 % di quello specificato all'art. 4 per il carico di resistenza alla compressione.

Art. 7. — Il carico di sicurezza tanto alla tensione come alla compressione, che non potrà essere sorpassato dal metallo impiegato per le armature, è la metà del suo limite apparente di elasticità, quale sarà definito in ogni progetto. Tuttavia per le parti che sopportano urti o che sono soggette a sforzi in senso alternato, questo limite sarà ridotto al 40 °[o invece che alla metà del limite suddetto.

Art. 8. — Per le parti sottomesse a sforzi molto variabili, i limiti del carico di sicurezza sopra definiti saranno tanto più abbassati quanto più grandi saranno le variazioni, e non potranno mai superare il 25 °[o.

I limiti di lavoro saranno pure abbassati per le parti sottoposte a sforzi secondari, di cui i calcoli di resistenza non hanno tenuto conto, specialmente nel caso di azioni dinamiche, come quelle che sopportano le strutture poste direttamente sotto le rotaie delle ferrovie.

II. — Calcoli di resistenza.

Art. 9. — Nei calcoli di resistenza delle opere di cemento armato, sarà tenuto conto, non solo delle massime forze esterne (comprese le azioni del vento e della neve), cui queste opere potranno andar soggette, ma anche degli effetti termici e di quelli della contrazione del cemento, tutte le volte che non si tratterà di costruzioni liberamente dilatabili nel senso teorico della parola, o di quelle che l'esperienza permette di considerare approssimativamente come tali.

Art. 10. — I calcoli di resistenza saranno fatti secondo metodi scientifici basati sui dati sperimentali e non con processi empirici. Saranno dedotti sia dai principii della resistenza dei materiali, sia da principii che offrano almeno le stesse garanzie di esattezza.

Art. 11. — Della resistenza del cemento alla tensione sarà tenuto conto nel calcolo delle deformazioni. Ma per determinare il lavoro locale in una sezione qualsiasi questa resistenza sarà considerata come nulla.

Art. 12. — Per le strutture compresse, occorrerà assicurarsi che non possano inflettersi lateralmente. Tuttavia si potrà farne a meno per quelle parti nelle quali il rapporto fra l'altezza e la dimensione trasversale minima è inferiore a 20, e lo sforzo di compressione non sorpassi il limite definito dall'art. 4.

Art. 13. — Il progetto dovrà indicare le qualità e il dosamento dei materiali che entrano nella composizione del calcestruzzo. Quanto alla proporzione d'acqua da adoperarsi per l'impasto, essa dovrà venire sorvegliata con cura, ed essere uguale allo stretto necessario per dare al conglomerato la plasticità voluta per un buon rivestimento delle armature e per il riempimento di tutti i vuoti.

III. — Esecuzione dei lavori.

Art. 14. — Le centinature od impalcature provvisorie ed i collegamenti delle armature presenteranno una rigidezza sufficiente per resistere, senza deformazione sensibile, ai carichi ed alle scosse a cui verranno assoggettati durante l'esecuzione del lavoro e fino al disarmo incluso.

Art. 15. — Salvo nei casi eccezionali in cui il cemento venga colato, esso dovrà essere sempre a lenta presa, e pigiato con la massima cura a strati, la cui grossezza sarà in rapporto con le dimensioni dei materiali adoperati e cogli intervalli delle armature; tale grossezza non sorpasserà mai i 5 *cm* dopo la pigiatura, a meno che non si adoperino ciottoli.

Art. 16. — Le distanze delle armature fra di loro e dalle pareti delle impalcature saranno tali da permettere una perfetta pigiatura del calcestruzzo e la sua aderenza contro le armature. Queste ultime distanze, anche quando non si adoperi che malta senza ghiaia nè ciottoli, dovranno essere di almeno 15 a 20 *mm*, in modo da mettere le armature al riparo dalle intemperie.

Art. 17. — Allorchè per le armature si adoperino ferri profilati e non sbarre tonde, si useranno disposizioni speciali perchè il rivestimento dei ferri si faccia perfettamente su tutto il loro perimetro e specialmente negli angoli rientranti.

Art. 18. — Allorchè l'esecuzione di una struttura sia stata interrotta, cosa che si dovrà per quanto è possibile evitare, si pulirà per bene la sezione, eppoi si bagnerà il calcestruzzo già indurito finchè esso sia perfettamente imbibito, prima di essere messo a contatto col calcestruzzo fresco.

Art. 19. — In tempo di gelo, il lavoro deve essere sospeso, a meno che si disponga di mezzi sufficienti per prevenire gli effetti nocivi. Alla ripresa del lavoro si effettuerà la demolizione di tutto quanto avrà sofferto gli effetti del gelo ; poi si procederà come è detto nel precedente articolo.

Art. 20. — Durante 15 giorni almeno dopo l'esecuzione dell'opera, si manterrà nel calcestruzzo l'umidità necessaria per assicurarne la presa in buone condizioni.

Il disarmo sarà fatto senza scosse ; ma solo con sforzi puramente statici, e soltanto dopo che il calcestruzzo avrà raggiunto la resistenza necessaria per sopportare senza inconvenienti gli sforzi ai quali è sottoposto.

IV. — Prove dei lavori.

Art. 21. — Le opere di calcestruzzo che interessano la sicurezza pubblica saranno provate prima di essere adoperate. Tanto le condizioni delle prove, quanto l'epoca in cui diverranno di dominio pubblico, saranno inseriti nel capitolato. Le frecce massime che le strutture non dovranno oltrepassare saranno pure, per quanto è possibile, inserite nel capitolato stesso.

La stagionatura che il calcestruzzo dovrà avere al momento delle prove sarà pure fissata nel capitolato. Essa sarà almeno di 90 giorni per i lavori più importanti, di 45 giorni per quelli di media importanza e di 30 giorni per i solai.

Art. 22. — Gli ingegneri approfitteranno delle prove, per fare non solo tutte le misure di deformazione o di verifica delle condizioni del capitolato, ma anche, per quanto è possibile, quelle che possono interessare l'ingegneria.

Per i lavori di una certa importanza si adopereranno apparecchi registratori.

Art. 23. — I ponti di cemento armato saranno provati nello stesso modo dei ponti metallici, come dal regolamento 29 agosto 1891.

Se sembrasse opportuno di introdurre qualche modificazione alle prescrizioni di questo regolamento, esse dovranno essere giustificate e inserite nel capitolato.

Art. 24. — I tetti saranno provati nel modo prescritto dal regolamento 17 febbraio 1903, salvo varianti da giustificarsi.

Art. 25. — I solai saranno sottoposti ad una prova consistente nella applicazione dei carichi e sovraccarichi previsti, su tutto il solaio, od almeno sopra una intera campata.

I sovraccarichi dovranno restare in opera almeno 24 ore. Le frecce non dovranno più aumentare dopo 15 ore.

Nella circolare che accompagna queste istruzioni, il Ministero fa notare che, in presenza dello sviluppo che prendono le applicazioni del c. a. ai lavori pubblici, egli ritiene necessario di far conoscere agli ingegneri le condizioni generali, per le quali le costruzioni fatte con questo nuovo

materiale presentano gli stessi caratteri di stabilità ed offrono al pubblico le stesse garanzie di sicurezza delle opere che sono eseguite coi materiali già da tempo sperimentati. Aggiunge ancora che le istruzioni emanate sono conformi allo stato odierno delle nostre cognizioni in materia, ma saranno indubbiamente da modificarsi allorquando l'esperienza dei cantieri e dei laboratorî, ed un più esteso impiego del cemento armato avranno fornito, in quanto lo concerne, dati più certi di quelli che si posseggono oggidì. Fa insomma comprendere come non abbia inteso di emanare un *regolamento* con norme assolute ed immutabili, ma si sia accontentato di stabilire con circolare alcune *istruzioni* generali, atte ad impedire che le costruzioni di c. a. continuino a sorgere senza regola, in balìa di specialisti empirici.

A complemento di queste istruzioni la circolare contiene poscia estese *note* esplicative, che riassumeremo qui brevemente.

Note circa i dati per la compilazione dei progetti (Art. 1-8).

Relativamente ai sovraccarichi, la circolare ministeriale ha voluto ben specificare che occorre calcolare le opere di cemento armato, qualunque esse siano, per i carichi effettivi più sfavorevoli che esse sono chiamate a sopportare, evitando cioè il sistema usato da alcuni specialisti di ricercare in quali proporzioni bisognerebbe immaginare aumentati i sovraccarichi per provocare la rottura.

In quanto al carico di sicurezza, si fa notare che il limite di 28 % della resistenza allo schiacciamento del cemento non armato, dopo 90 giorni di presa, imposto dall'articolo 4, è assai più elevato di quello generalmente ammesso dai regolamenti delle altre nazioni, i quali di solito prendono soltanto il 25 % della resistenza allo schiacciamento dopo 28 giorni di presa.

Ed infatti — considerando tre tipi di conglomerato formati rispettivamente da 300, 350, 400 *kg* di cemento, unito a litri

400 di sabbia ed 800 di ghiaia — la commissione incaricata delle esperienze ha ottenuto lo schiacciamento dei conglomerati stessi mediante i pesi di:

107 120 133 kg/cm^2, dopo 28 giorni;
160 180 200 » dopo 90 giorni.

Il che, secondo le istruzioni suddette, darebbe i carichi di sicurezza di:

44 50 56 kg/cm^2, che evidentemente sono molto superiori a quelli di:

27 30 33 kg/cm^2, forniti dai regolamenti stranieri.

La circolare fa però osservare che questi regolamenti sono più o meno vecchi, onde verosimilmente, quando verranno rifatti, modificheranno le loro prescrizioni nel senso di avvicinarsi a quelle dell'articolo in discorso.

L'industria privata (la quale si regola in Francia specialmente sulle prescrizioni governative, anche per le costruzioni dei privati) potrà guadagnare in arditezza adottando le prescrizioni dell'art. 4, che essa però applicherà d'altronde sulla sua responsabilità.

La circolare rammenta inoltre agli ingegneri dello Stato che non sono tenuti ad andare fino agli estremi limiti indicati dalle istruzioni: essi possono tenersi al disotto. Devono inoltre ricordare che la sicurezza di un'opera di cemento armato, qualunque siano i carichi di sicurezza adottati, non è garantita che dalla bontà dei materiali impiegati, dal loro dosamento matematico, e dalle cure avute nel loro impiego. La loro sorveglianza per le costruzioni di c. a. deve dunque essere molto più assidua che per le costruzioni abituali.

Per calcolare di quanto il carico di sicurezza alla compressione possa essere superato nel caso di costruzioni provviste di cerchiature o di nervature trasversali od oblique (art. 5), la circolare fa notare che in questo caso si può applicare il coefficiente $1 + m'\frac{V'}{V}$ in cui V' è il volume delle armature

trasversali od oblique, e V il volume del conglomerato per la stessa lunghezza del prisma. La quantità m' è un coefficiente variabile, il cui valore aumenta col diminuire delle distanze fra le cerchiature od i collegamenti trasversali delle armature, e più precisamente è di 8 quando tale distanza uguaglia la più piccola dimensione trasversale del prisma, e sale fino a 15 quando la distanza discende fino a $\frac{1}{3}$ della detta dimensione, e fino a 32 quando essa discende ad $\frac{1}{8}$. Avrà valori intermedi per i casi intermedi. In ogni caso però, qualunque sia il % del metallo ed il valore che assumerà il coefficiente $1 + m' \frac{V'}{V}$, il carico di sicurezza da adoperarsi non potrà superare il 60 % della resistenza allo schiacciamento del conglomerato.

Questa disposizione ha per iscopo di tenersi, in tutte le circostanze, ad un carico di sicurezza inferiore alla metà della pressione che comincia a provocare le piccole fenditure superficiali del c a., e che (stando alle esperienze della commissione del c. a.) supera, secondo i casi, di 25 a 60 % il carico che provoca lo schiacciamento del c. a.

Note relative ai calcoli di resistenza

(Art. 9-12).

La circolare ministeriale fa notare che gli articoli relativi ai calcoli di resistenza hanno per iscopo di abolire i metodi di calcolo puramente empirici, essendochè i principî della resistenza dei materiali forniscono, nel caso delle costruzioni di c. a., la stessa sicurezza che per le costruzioni ordinarie. Agli ingegneri la circolare lascia la più ampia facoltà per la scelta del metodo: tuttavia a fine di guidarli nei calcoli, che sono nuovi per la maggior parte di essi, essa mette in evidenza i metodi e le formole che, senza essere obbligatorie, possono servire di tipo per i vari casi della pratica.

Perciò comincia col far notare che l'esperienza conduce ad ammettere che il principio di Navier, relativo alla deformazione piana delle sezioni trasversali, può ancora essere applicato nei casi delle costruzioni di c. a.

Questo principio, combinato con quello della proporzionalità degli sforzi alle deformazioni, è sufficiente per i casi di strutture sottoposte a pressione. Ed infatti, basta far entrare nei calcoli, invece di una sezione eterogenea, una *sezione fittizia* che abbia la stessa massa della sezione eterogenea reale, attribuendo alle parti di essa formate col conglomerato la densità 1, ed alle parti formate coll'armatura longitudinale una certa densità m.

Il valore di m potrebbe esser dato dal rapporto

$$m = \frac{E_f}{E_c}$$

dei coefficienti di elasticità del metallo e del conglomerato, rapporto che è sensibilmente uguale a 10, nei limiti dei carichi ammessi dall'art. 4.

Però, a seconda dell'esperienza, la circolare ammette che il coefficiente m possa variare da 8 a 15. Il *minimo* si adotterà allorchè le sbarre longitudinali avranno un diametro uguale a $\frac{1}{10}$ della più piccola dimensione della struttura, ed i collegamenti trasversali disteranno della dimensione ora detta. Il *massimo* si adotterà quando le sbarre longitudinali non saranno grosse che $\frac{1}{20}$ della struttura ed i collegamenti trasversali disteranno solo di $\frac{1}{3}$ della più piccola dimensione della struttura stessa.

Una volta scelto il coefficiente m, le formole da applicarsi potranno facilmente porsi sotto la forma classica per un solido omogeneo.

a) Pressione semplice. — Si consideri la sezione omogenea fittizia data dalla relazione

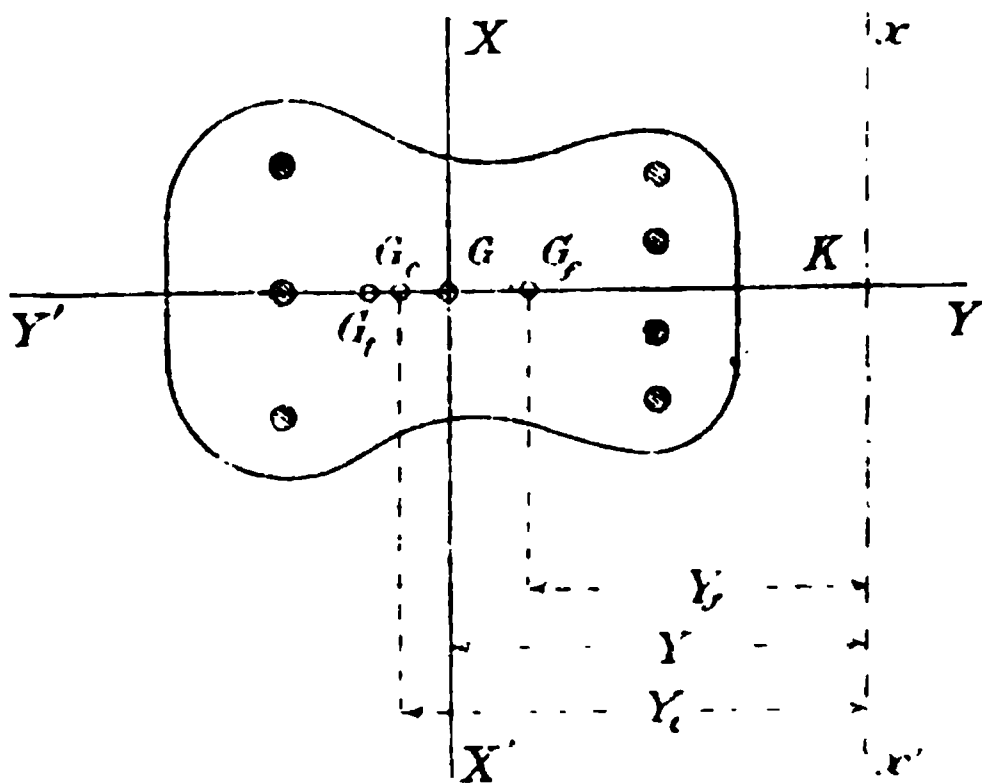
$$\Omega = \Omega_c + m\,\Omega_f \qquad [1]$$

essendo Ω_c, Ω_f le sezioni del conglomerato e delle armature. Attesa la piccolezza della sezione delle armature si assume sovente per Ω_c la sezione dell'intera struttura.

Se N è la pressione totale che agisce normalmente alla sezione, le pressioni elementari sopportate dal conglomerato e dal metallo saranno:

$$R_c = \frac{N}{\Omega} \quad ; \quad R_f = m\,\frac{N}{\Omega} \qquad [2]$$

Conoscendo la pressione elementare R_c che può sopportare il conglomerato sarà quindi facile calcolare colla [2] la sezione fittizia Ω, e poscia coll'aiuto della [1] e valendosi della vera forma della struttura calcolare la sezione totale Ω_f delle armature, od il percento $\frac{\Omega_f}{\Omega_c}$.

b) *Pressione con flessione.* — Se la pressione totale non è uniformemente ripartita occorre considerare, oltre all'area Ω della sezione fittizia, il suo *centro di gravità* ed il suo *momento d'inerzia* relativo all'asse trasversale passante pel detto centro di gravità.

Il *centro di gravità della sezione fittizia* è dato dalla formola:

$$\Omega\,Y = \Omega_c\,Y_c + m\,\Omega_f\,Y_f \qquad [3]$$

nella quale Ω, Ω_c, Ω_f indicano le sezioni già note, e Y, Y_c, Y_f sono le distanze dei centri di gravità G, G_c, G_f di tali se-

zioni da un asse xx' perpendicolare all'asse di simmetria delle sezioni stesse.

Essendo l'asse xx' scelto a volontà, nella formola [3] tutto è noto ad eccezione di Y, che si può in tal modo calcolare; si ha così la posizione del centro G della sezione fittizia, e perciò anche la posizione dell'*asse neutro fittizio* XX' che passa per G.

Il *momento d'inerzia fittizio* I è allora dato dalla formola

$$I = I_c + m\, I_f \qquad [4]$$

nella quale I_c, I_f sono i momenti d'inerzia delle sezioni geometriche del conglomerato e delle armature longitudinali rispetto all'asse neutro fittizio XX'.

Nel *caso in cui* Ω_f *è molto piccolo rispetto a* Ω_c, ciò che avviene quasi sempre in pratica, allora la sezione Ω_c del conglomerato si può ritenere uguale alla sezione totale Ω_t del solido. Nelle formole precedenti si può perciò sostituire per Ω_c il suo valore ricavato dalla $\Omega_t = \Omega_c + \Omega_f$, ed in tal caso esse diventano:

$$\Omega = \Omega_t + (m-1)\, \Omega_f \qquad [1']$$

$$\Omega\, Y = \Omega_t\, Y_t + (m-1)\, \Omega_f\, Y_f \qquad [3']$$

$$I = I_t + \Omega_t (Y - Y_t)^2 + (m-1)\, I_f \qquad [4']$$

nelle quali Y_t corrisponde alla sezione totale Ω_t, ed I_t è il momento d'inerzia di questa sezione totale relativamente ad un asse parallelo ad XX' passante pel suo centro di gravità G_t.

Ora se N è la *pressione totale* ed M il *momento di flessione*, cioè la somma dei momenti delle forze esterne agenti sulla sezione considerata, relativamente al centro di gravità G, della sezione fittizia, la *pressione unitaria* n_c, agente cioè sull'unità di superficie del conglomerato ad una *distanza* v dall'asse XX', sarà data da:

$$n_c = \frac{N}{\Omega} + \frac{M}{I} v. \qquad [5].$$

Qualora nel punto considerato vi fosse un'armatura metallica, la pressione unitaria da essa sopportata sarebbe:

$$n_f = m\, n \qquad [6].$$

S' intende che in queste due formole la distanza v è considerata *positiva* dalla parte in cui il momento di flessione produce una compressione, e negativa dalla parte opposta.

Il più grande lavoro ha luogo sulle fibre estreme; però occorre notare che le formole non sono applicabili che nel caso in cui vi sia compressione su tutta la sezione.

Se si indica con v_e la distanza dall'asse XX' della fibra estrema di destra, e con v_{1e} il *valore assoluto* della distanza da XX' della fibra estrema di sinistra, la più grande pressione R_e del conglomerato per unità di superficie sarà:

$$R_e = \frac{N}{\Omega} + \frac{M}{I} v_e \qquad [5'].$$

e la più piccola pressione R_{1e} sarà:

$$R_{1e} = \frac{N}{\Omega} + \frac{M}{I} v_{1e} \qquad [5_1'].$$

I valori estremi R_f, R_{1f} di compressione delle armature si otterranno in modo analogo dalle formole:

$$R_f = m\left(\frac{N}{\Omega} + \frac{M}{I} v_f\right) \qquad [6']$$

$$R_{1f} = m\left(\frac{N}{\Omega} + \frac{M}{I} v_{1f}\right) \qquad [6_1'].$$

Queste formole, come si accennò, suppongono essenzialmente che vi sia compressione dappertutto, cioè che i valori di R_{1e}, R_{1f} siano positivi. Se R_{1e} fosse negativo, non si potrebbero più applicare le formole stesse, poichè le leggi della trazione del cemento differiscono essenzialmente da quelle che valgono in caso di compressione. Bisognerà allora procedere come sarà accennato più avanti.

L'applicazione delle formole precedenti suppone ancora che si conoscano per ogni sezione i valori di N e di M. Ciò avverrà nel caso di una colonna che sostenga un peso centrato (cioè applicato al centro di gravità G della sezione fittizia) o non centrato. Nel primo caso M avrà il valore

zero; nel secondo il suo valore sarà $N v_0$, essendo v_0 la distanza del centro di pressione dall'asse XX'.

Quando la statica non fornisce direttamente detti valori, bisognerà procedere nel modo che ora indicheremo relativamente ai solidi soggetti contemporaneamente alla pressione ed alla tensione.

Nella maggior parte dei casi si calcola la deformazione del solido per ottenere la freccia che prenderà l'opera; però accade talvolta essere necessario ricorrere alla deformazione per determinare in ogni sezione:

la compressione N della *fibra media* (luogo dei centri di gravità delle sezioni fittizie Ω),
il momento flettente M, e
lo sforzo tagliante T,

allorquando la statica non li fornisce.

Si hanno perciò i due casi seguenti:

1° la statica fornisce i mezzi per determinare le quantità N, M, T: ed allora si potrà fare a meno di qualunque formola delle deformazioni, e per conseguenza di qualunque ipotesi atta a determinarle. In tal caso non occorrerà far uso dell'art. 11 delle istruzioni, il quale prescrive che nel calcolo delle deformazioni debbasi tener conto della resistenza del cemento alla tensione;

2° lo studio delle deformazioni è necessario per determinare le quantità N, M, T, come per esempio nelle travi incastrate, nelle travi continue a più campate, e simili. In allora è necessario applicare l'art. 11 e perciò conviene interpretarlo.

La circolare ministeriale ammette che si possa assegnare al cemento, quando lavori sotto tensione, lo stesso coefficiente di elasticità relativo alla pressione.

Ammessa questa ipotesi, le formole precedentemente trovate, pel caso in cui la struttura fosse soggetta a sola pres-

sione, diventano generali e si possono perciò applicare anche in questo caso.

Riassumendo si può dire che, per l'intervento degli elementi della sezione fittizia Ω, tutte le formole già trovate riconducono il problema della resistenza di un solido di cemento armato, cioè di un solido eterogeneo, a quello della resistenza di un *solido omogeneo fittizio;* ed in queste condizioni tutti i problemi generali e classici relativi ai solidi omogenei sono applicabili ai solidi di c. a.

Così se si ha una trave di c. a. di portata l, incastrata alle due estremità e caricata di un peso uniformemente distribuito di p chilogrammi per metro corrente, si ammetterà che, come per le travi omogenee, il momento flettente massimo si produca nell'incastro ed abbia per valore $\frac{pl^2}{12}$, e che il momento flettente nel mezzo, di segno contrario al precedente, sia in valore assoluto uguale a $\frac{pl^2}{24}$.

Se l'incastro è parziale, si adotterà pel momento flettente nel punto di mezzo un valore intermedio tra quello ora detto e l'altro $\frac{pl^2}{8}$, che si riferisce alla trave ad appoggi semplici, e cioè per es. $\frac{pl^2}{10}$.

Così pure, se si ha una trave a più campate (che saranno generalmente eguali) basterà prendere nei trattati o nei manuali di resistenza dei materiali i valori già calcolati dei momenti flettenti, degli sforzi taglianti e delle reazioni degli appoggi che si riferiscono a pezzi omogenei; ovvero qualora si tratti di casi speciali, basterà calcolare questi valori come se si avessero pezzi omogenei.

Ed infine, nel caso di un arco, si farà uso delle tavole di Bresse relative agli archi omogenei per avere la spinta qualora si tratti di un arco a due rotuli, oppure delle tavole che l' ing. Pigeaud ha recentemente pubblicate negli ***Annales des ponts et chaussées*** se si tratta di un arco incastrato, e si sceglierà un valore intermedio fra quelli forniti da queste due

specie di tavole se si ritiene di avere un incastro parziale. Nei casi speciali si calcolerà direttamente la spinta secondo la formula classica che si riferisce al pezzo omogeneo.

Conosciuta la spinta, siccome le reazioni verticali si deducono dalla statica pura, si avranno tutti i dati necessari per determinare M, N, T graficamente, o per mezzo del calcolo, per tutte le sezioni che si vorranno studiare.

Interpretazione più esatta. — Si può tener calcolo in modo più soddisfacente della resistenza alla tensione del cemento, ammettendo come risultato delle diverse esperienze il principio seguente: per il c. a. il coefficiente di elasticità alla tensione non conserva un valore sensibilmente costante che fino al limite della resistenza alla tensione di un'uguale qualità di conglomerato non armato; a partire da tal limite il conglomerato diventa in qualche modo plastico, cioè si allunga a causa della sua unione con l'armatura, ma senza che la sua tensione limite si modifichi.

In tesi generale non vi è nessuna difficoltà a stabilire una completa teoria sulla resistenza dei materiali basata su questa ipotesi, unitamente a quella di Navier relativa alla deformazione piana delle sezioni trasversali. Ma i calcoli diventano naturalmente molto più complessi. Si lascia tuttavia agli ingegneri piena libertà di scegliere questa via se la giudicano più conveniente.

In qualunque modo si siano determinati i valori del momento di flessione M, dello sforzo tagliante T, e della compressione della fibra media N (compressione che è nulla nei pezzi rettilinei caricati trasversalmente), si dovrà in seguito dedurne, almeno nelle sezioni soggette a maggior lavoro, lo sforzo locale. In questa ricerca l'art. 11 prescrive di fare astrazione da ogni resistenza alla tensione del cemento. Questa prescrizione non ha nulla di contraddittorio rispetto a quella che dice di tener conto di tale resistenza nei calcoli di deformazione. Ed infatti il conglomerato si screpola più o meno dal lato dell'armatura tesa, ma senza che ne risulti,

pel fatto di queste fenditure microscopiche e poco profonde, una modificazione molto notevole nella deformazione generale delle opere, e ciò anche se si producesse in qualche punto una fenditura piuttosto sentita. Però in questo punto lo sforzo locale sarebbe naturalmente molto aumentato. Conviene dunque, nel calcolo degli sforzi locali, porsi in questa ipotesi sfavorevole; mentre ciò sarebbe eccessivo nel caso della ricerca delle deformazioni generali, e per conseguenza di quella dei valori M, T, N, che vi si connettono.

***

Mentre in Francia la *commissione del cemento armato* dapprima, e la *commissione ministeriale* poi, elaboravano le istruzioni relative alle costruzioni di c. a., in Italia fondavasi l'*Associazione italiana per gli studi sui materiali da costruzione*, la quale tenne la sua prima riunione a Bologna nel 1903, e le successive nel 1904 a Venezia, nel 1905 a Pisa, nel 1906 a Perugia. In queste riunioni l'*Associazione* non solo pronunciavasi solennemente sulla necessità di stabilire uniformi metodi e uniformi condizioni per tutti i materiali da costruzione, ma trattava anche estesamente il tema: *Prescrizioni normali per la esecuzione delle opere di cemento armato.*

Con decreto 22 febbraio 1905 il Ministero dei lavori pubblici nominava poscia una commissione, della quale faceva anche parte il presidente della detta associazione, col mandato di studiare e proporre il miglior modo per ottenere la desiderata uniformità di norme per i materiali da costruzione, e di effettuare il controllo scientifico delle proprietà e delle qualità che gli stessi materiali debbono possedere.

La commissione si pose tosto al lavoro, partecipò ai congressi di Pisa e di Perugia, visitò i gabinetti delle ferrovie, dei politecnici e delle scuole d'applicazione degli ingegneri, e prendendo in esame gli studi e le deliberazioni dell'associazione già accennata, trovò che le proposte da

questa fatte erano meritevoli di avere la superiore approvazione (1).

Perciò il Ministero, in seguito a relazione favorevole del consiglio superiore dei lavori pubblici emanava, in data 10 gennaio 1907, un decreto, col quale « ritenuta la necessità di stabilire i requisiti essenziali cui devono soddisfare i materiali agglomeranti, calci e cementi, ed i cementi armati, da impiegarsi nell'esecuzione delle opere pubbliche dipendenti dal Ministero dei lavori pubblici, come pure le norme da seguire nelle prove e negli assaggi dei materiali stessi » approvava le disposizioni contenute in tre allegati al decreto stesso, e cioè:

Allegato A. — METODI NORMALI DI PROVA PER GLI AGGLOMERANTI IDRAULICI.

Allegato B. — PRESCRIZIONI NORMALI PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE DI CEMENTO ARMATO.

Allegato C. — CONDIZIONI TECNICHE ALLE QUALI DEVONO SODDISFARE LE FORNITURE DI AGGLOMERANTI IDRAULICI.

L'*Allegato A* stabilisce, nella *prima parte*, come debbono essere eseguite, indipendentemente dalla natura dell'agglomerante, le prove delle calci e dei cementi per conoscerne la finezza di macinazione, la densità, le modalità della presa, la resistenza alla trazione, alla compressione ed alla flessione, la indeformabilità a freddo ed a caldo, ed altri requisiti complementari. Vi è determinato ogni particolare perchè, senza dubbiezze, siano uniformati i metodi degli impasti e delle manipolazioni, la dosatura delle malte normali (1 di agglomerante per 3 di sabbia normale), le dimensioni e le forme dei campioni, la loro preparazione e conservazione, la maturazione o stagionatura da raggiungere, le esperienze da farsi e gli istrumenti da impiegarsi, le precauzioni da osservarsi e così via. Si stabilisce pure, in base alla delibe-

(1) Per maggiori particolari circa l'opera del Ministero, dell'*Associazione* e della commissione in discorso veggasi il *Giornale del genio civile* (fascicoli di gennaio 1907 e precedenti).

razione del congresso di Pisa, che per *sabbia normale italiana* debba ritenersi quella del Ticino, presso Pavia, nella località poco a monte del ponte della strada ferrata Milano-Pavia.

Nella *seconda parte* di questo *allegato A*, dopo aver classificati gli agglomeranti in calci idrauliche, calci eminentemente idrauliche, cementi a rapida presa e cementi a lenta presa (Portland), si prescrivono le singole prove a cui debbono sottoporsi le varie categorie per la loro accettazione nei cantieri governativi.

Questo regolamento è completato dall'*allegato C*, il quale raccoglie in modo chiaro e sintetico le condizioni generali e particolari, a cui devono soddisfare le quattro suindicate categorie di agglomeranti.

Per maggiori particolari sopra il contenuto di questi due allegati si rimanda il lettore a quanto è pubblicato nel *Bollettino n. 5 del Ministero dei lavori pubblici* e nella *Gazzetta ufficiale del Regno* del 2 febbraio 1901. Riteniamo invece opportuno di riportare qui di seguito, per esteso, le prescrizioni dell'*allegato B*.

Prescrizioni normali per l'esecuzione delle opere di cemento armato

I. — Prescrizioni generali.

1. — Ogni opera di cemento armato dovrà essere costruita in base ad un progetto completo esecutivo, firmato da un ingegnere.

Dal progetto dovranno risultare tutte le dimensioni e disposizioni del conglomerato e del metallo, ed i relativi calcoli statici giustificativi.

2. — L'esecuzione delle opere di c. a. non potrà essere affidata che a costruttori idonei, i quali comprovino la loro idoneità con certificati rilasciati a norma dell'art. 2 del capitolato generale per i lavori dello Stato.

3. — Nel progetto saranno indicate con precisione le qualità e proprietà dei materiali da impiegarsi, le dosature del conglomerato, le modalità di costruzione, del disarmo e del collaudo.

Le qualità e le proprietà dei materiali, quando ciò sia richiesto, saranno comprovate da certificati rilasciati da laboratorii ufficiali.

II. — Qualità dei materiali.

4. — Il cemento dovrà essere esclusivamente del tipo Portland a lenta presa, stagionato, fornito coll'imballaggio originale, e rispondente ai seguenti requisiti:

costanza di volume, da controllarsi con prove a caldo ed a freddo, di regola su focacce e pallottole;

densità assoluta minima 3,05;

residuo massimo sullo staccio di { 900 maglie 2 %, 4900 » 20 %;

la presa della pasta normale di cemento puro alla temperatura di 15° a 18° non deve incominciare prima di un'ora, nè terminare prima di 5 ore o dopo 12 ore;

le prove di resistenza su saggi di MALTA NORMALE (1 : 3 in peso), preparati a macchina, dovranno dare almeno i seguenti risultati:

	Dopo 7 giorni di stagionatura di cui i 6 ultimi in acqua dolce	Dopo 28 giorni di stagionatura di cui i 27 ultimi in acqua dolce
Trazione kg/cm^2 .	16	20
Pressione kg/cm^2 .	180	200

Tutte le prove verranno eseguite secondo le prescrizioni fissate dall'*Allegato A* al decreto 10 gennaio 1907, avente per titolo: *Metodi normali di prova per gli agglomeranti idraulici.*

Per lavori da eseguirsi in presenza di acqua marina, il cemento dovrà inoltre, a richiesta della direzione dei lavori, essere assoggettato a prove supplementari, come ad esempio l'analisi chimica, le prove per immersione, od altre.

5. — La sabbia naturale od artificiale dovrà risultare di grani resistenti e non eccessivamente piccoli; sarà scricchiolante alla mano, e non lascerà traccia di sporco. Sarà esente da salsedine, da ogni materia terrosa, vegetale, melmosa o polverulenta; in caso contrario verrà lavata all'acqua dolce fino a realizzare le suddette qualità.

6. — La ghiaietta dovrà essere ben pura e scevra da qualunque sostanza estranea, esente da salsedine o da parti terrose o friabili; in caso contrario sarà lavata all'acqua dolce fino a che siano realizzate le qualità richieste.

La ghiaietta dovrà avere dimensioni tali da passare facilmente negli interstizi tra i casseri e le armature di ferro, come pure fra queste. In ogni caso è da riguardarsi come massima la dimensione di 5 *cm.*

Qualora invece della ghiaia s'impieghi pietrisco, questo dovrà provenire da pietra compatta, non marnosa nè geliva, essere esente da impurità e materie polverulenti. La grossezza degli elementi dovrà corrispondere a quella definita per la ghiaia.

7. — La *dosatura normale* del conglomerato sarà di 300 *kg* di cemento per 0,400 m^3 di sabbia asciutta e non compressa e 0,800 m^3 di ghiaietta. In circostanze speciali potrà essere richiesto un impasto più ricco: in ogni caso però il conglomerato dovrà riuscire pieno e compatto.

L'acqua per gli impasti, come quella per la lavatura della sabbia e della ghiaia dovrà essere limpida, pura e dolce.

La resistenza allo schiacciamento del conglomerato di dosatura normale, a 28 giorni di maturazione avvenuta in ambiente umido, sperimentata su cubi da 10 a 15 *cm* di lato, secondo la grossezza degli elementi, non dovrà risultare inferiore a 150 *kg* per cm^2. Per impasti di altra dosatura, la resistenza allo schiacciamento, sperimentata come si è detto, non dovrà essere inferiore a cinque volte il carico di sicurezza adottato nei calcoli, colla tolleranza del 10 %, rispetto al carico medio di rottura.

8. — Per le armature del conglomerato sarà preferibile da impiegarsi ferro colato o ferro omogeneo, ottenuto col procedimento basico Siemens-Martin. Il metallo sarà liscio alla superficie, privo di gobbe o soffiature, di screpolature e di altre soluzioni di continuità.

La resistenza alla rottura per trazione, sperimentata su provette aventi una lunghezza di 20 diametri, preparate a freddo, ed in tutto conformi ai tipi normali adottati dalla « Associazione italiana per gli studi sui materiali da costruzione » sarà compresa fra 36 e 45 *kg* per mm^2. Il *coefficiente di qualità*, ossia il prodotto dell'allungamento percentuale per il carico unitario di rottura per mm^2 non dovrà risultare inferiore a 900.

Qualora sia ammesso l'impiego del ferro agglomerato o saldato, esso dovrà essere compatto, malleabile a caldo ed a freddo, saldabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature; non dovrà presentare bruciature, saldature aperte ed altre soluzioni di continuità.

La resistenza alla tensione, determinata come sopra, sarà almeno di 34 *kg* per mm^2, con un coefficiente di qualità minimo di 400.

Oltre alle prove a rottura per trazione, potranno essere richieste le seguenti prove al piegamento:

Prova al piegamento pel ferro omogeneo. — Un pezzo di ferro riscaldato al calor rosso chiaro ed immerso nell'acqua a 28° dovrà potersi ripiegare col martello su se stesso, in modo da formare un cappio, il cui occhio abbia un diametro uguale alla grossezza del ferro, senza che si producano fenditure.

Prova al piegamento pel ferro agglomerato. — Un pezzo di ferro dovrà potersi piegare a freddo col martello, ad angolo retto, attorno ad un cilin-

dro, il cui diametro sia 6 volte la grossezza del ferro, senza che si producano fenditure.

Per tutte le prove suddette si potranno sperimentare per ogni 100 pezzi tre saggi ricavati, se è possibile, dai ritagli di estremità. Se uno di essi non soddisfa alle prove prescritte, si prenderanno dalle relative forniture altri due saggi per 100 pezzi: se di nuovo uno di questi ultimi non soddisfa alle dette prove, il materiale verrà rifiutato.

III. — Norme di costruzione.

9. — Nella formazione degli impasti, i vari ingredienti dovranno riuscire intimamente mescolati ed uniformemente distribuiti nella massa; gli impasti si faranno soltanto in quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè prima dell'inizio della presa.

I materiali componenti il conglomerato possono essere mescolati a mano od a macchina; quando l'importanza del lavoro lo permetta, quest'ultimo procedimento è preferibile.

La preparazione degli impasti si farà su di un'aia pavimentata, vicino quanto più è possibile al luogo d'impiego.

Quando non si adoperino macchine impastatrici, si mescoleranno a secco ripetutamente prima il cemento colla sabbia, poi questa mescolanza colla ghiaietta o col pietrisco, ed in seguito si aggiungerà l'acqua con ripetute aspersioni, continuando a rimescolare l'impasto finchè assuma l'aspetto di terra appena umida.

10. — Costruito il cassero per il getto del conglomerato, si disporranno le armature metalliche nella posizione progettata, legandole agli incroci con filo di ferro, e tenendole a posto mediante puntelli e sostegni provvisori.

I ferri sporchi, unti o notevolmente arrugginiti devono essere accuratamente puliti prima della messa in opera.

Nei punti d'interruzione i ferri verranno sovrapposti per una lunghezza di 30 diametri, legandoli insieme ed uncinandone le estremità, oppure verranno riuniti con manicotto filettato. Tali interruzioni devono essere sfalsate, e capitare nelle regioni di minore sollecitazione. Bolliture e saldature saranno tollerate soltanto in quei punti dove il ferro è cimentato a non più del 25 % dello sforzo che con tutta sicurezza può sopportare, purchè prove sperimentali fatte su tre campioni ogni cento, o frazione di centinaio, a scelta, diano buon risultato.

11. — La direzione dei lavori, prima che vengano effettuati i getti di conglomerato, controllerà se la posizione dei ferri corrisponde esattamente alle indicazioni del progetto.

12. — Il conglomerato verrà messo in opera, subito dopo eseguito l'impasto, a strati di piccola altezza, ben battuti con pestelli di appropriata forma e peso, fino a che l'acqua affiori alla superficie.

Il conglomerato dovrà avvolgere completamente i ferri, ed a tale scopo si farà attorno ad essi una scialbatura di cemento, immediatamente prima del getto.

Nelle riprese di conglomerato ancor fresco si bagnerà la superficie con acqua; in quelle di conglomerato che ha già iniziato o fatto la presa, si raschierà la superficie e si umetterà con scialbo di cemento, in modo da assicurare la continuità della struttura. Si farà anche la lavatura se la ripresa è di vecchia data.

13. — Per accertare che il conglomerato risponda sempre alle prescritte condizioni, la direzione dei lavori, durante l'esecuzione delle opere, potrà fare prelevamenti di conglomerato per formare campioni di assaggio.

Se il carico medio di schiacciamento di tali campioni, a 28 giorni di maturazione avvenuta in un ambiente umido, sarà inferiore del 10 % allo sforzo 5 volte maggiore di quello che, secondo il progetto, deve sopportare il conglomerato, la direzione dei lavori prenderà quelle disposizioni che crederà opportune.

14. — È assolutamente vietato di mettere in opera il conglomerato a temperatura inferiore a zero gradi; salvo che, in casi eccezionali, si adottino provvedimenti speciali da approvarsi dalla direzione dei lavori.

15. — Si prenderanno le opportune disposizioni per evitare gli inconvenienti derivanti dalle variazioni di temperatura.

16. — Le opere di c. a. fino a sufficiente maturazione, e cioè per un periodo di tempo da 8 a 14 giorni, dovranno essere periodicamente inaffiate, e tenute ricoperte di sabbia o di tela mantenute umide; esse dovranno inoltre proteggersi contro le vicende meteoriche.

17. — Le impalcature od armature di legname debbono essere sufficientemente rigide per resistere al peso proprio della costruzione ed alle vibrazioni prodotte dalla pigiatura del conglomerato. Sarà poi utile che esse vengano costruite in guisa che, al momento del primo disarmo, rimanendo in posto i necessari puntelli, possano essere rimosse (senza pericolo di danneggiare l'opera) le sponde dei casseri ed altre parti meno importanti.

In determinati casi potrà esigersi che le pareti di legname a contatto col conglomerato siano perfettamente piallate, e, occorrendo, ingrassate.

Devonsi poi lasciare nelle armature di legname giunti aperti di sufficiente larghezza, per impedire che il rigonfiamento del legname prodotto dalla umidità disturbi la regolare presa del conglomerato.

18. — Durante la costruzione, le opere non dovranno essere soggette al passaggio diretto degli operai e dei mezzi d'opera.

19. — Non si procederà ad alcun disarmo prima che il conglomerato abbia raggiunto un grado sufficiente di maturazione, ed in ogni caso per semplici solette fino a 1,50 *m* circa di portata, devesi riguardare come limite

inferiore 10 giorni. Le opere di maggior portata e di forti dimensioni staranno armate per più tempo, da indicarsi fra le modalità del progetto.

In presenza di stagioni eccezionalmente contrarie alla buona maturazione del conglomerato, il tempo prescritto pel disarmo sarà convenientemente protratto. Ciò va detto in particolar modo per quelle opere che durante la costruzione fossero state colpite dal gelo, per le quali, dopo accertato l'avvenuto disgelo nell'interno del conglomerato, dovrà correre, prima del disarmo, tutto intero il periodo di tempo fissato per la maturazione o stagionatura.

Durante la rimozione delle impalcature si provvederà con opportune disposizioni a che la costruzione non riceva urti, scuotimenti e vibrazioni.

IV. — Collaudazione.

20. — Nelle operazioni di collaudazione, oltre al controllare la perfetta esecuzione del lavoro e la sua corrispondenza coi dati del progetto, si potrà procedere a prove di carico. Per queste ultime sarà dato avviso, a tempo opportuno, dalla direzione dei lavori al costruttore ed all'impresario, raccomandandone la partecipazione.

La prova di carico non avrà luogo prima di 60 giorni dall'ultimazione dell'opera. Se questa, nelle prove di collaudazione, può essere caricata nel modo più gravoso supposto nei calcoli statici, non occorrerà aumentare l'intensità del carico. Quando invece si sperimentasse con carichi parziali, dovrà l'intensità del carico di collaudazione superare quella del carico di calcolo, in misura da determinarsi caso per caso dalla direzione dei lavori, tenendo conto così del beneficio apportato dalla solidarietà delle parti non caricate. In ogni caso tale aumento non supererà il 100 %.

Sotto il carico di prova non dovranno manifestarsi deformazioni permanenti maggiori del 30 % delle deformazioni totali. Le deformazioni elastiche saranno valutate in base ai criteri indicati al n. 23, 2° capoverso. Le frecce totali d'incurvamento per una costruzione a solaio con estremità incastrate, sia pure imperfettamente, non dovranno mai risultare superiori ad un millesimo della portata.

Nessuna costruzione di cemento armato potrà entrare in servizio, sia pure transitorio, prima della collaudazione; l'uso che eventualmente ne facesse il costruttore è a tutto suo rischio e pericolo.

V. — Norme per i calcoli statici.

21. — *Peso proprio.* — Si valuterà di norma il peso proprio del conglomerato armato, cioè compreso il peso dei ferri, in ragione di 2500 *kg* per m^3, salvo che da pesature speciali, eseguite per la costruzione di cui si tratta, risulti una cifra diversa.

22. — *Carichi accidentali.* — Essi verranno fissati colle stesse norme valevoli per gli altri generi di costruzione. Si terrà conto delle eventuali azioni dinamiche, aumentando il sovraccarico del 25 %, od anche più in casi eccezionali.

23. — *Sollecitazioni esterne.* — Esse verranno determinate colle teorie ordinarie della scienza delle costruzioni.

Se si tratta di costruzioni staticamente indeterminate, allo scopo di calcolare le forze incognite, nel valutare gli enti geometrici delle sezioni trasversali dei solidi, si supporrà che gli elementi superficiali siano affetti da coefficienti m decupli di quelli degli elementi di conglomerato $\left(m = \frac{E_f}{E_c} = 10\right)$ ritenendo questi ultimi reagenti, anche quando siano tesi. Occorrendo si valuterà, in cifra tonda, il modulo di elasticità normale del cemento armato in 200 t per cm^2. Se la percentuale metallica è inferiore al 2 % si può anche, nei calcoli suddetti, fare astrazione dalla presenza del ferro.

Trattandosi di solidi inflessi, quali comunemente si incontrano nella pratica, nel calcolo delle sezioni in corrispondenza degli appoggi, in molti casi dovrà considerarsi l'incastro perfetto e la continuità delle travi: mentre per la sezione centrale di una campata, negli stessi casi, il momento flettente può essere valutato partendo dalla ipotesi che negli appoggi abbia luogo soltanto $^2/_3$ del momento precedentemente calcolato. In mancanza di un calcolo esatto delle condizioni d'incastro, si può per la sezione centrale ridurre del 20 % il momento che sarebbe dato dall'ipotesi degli appoggi semplici di estremità.

Nel caso di una soletta rinforzata da nervatura, si ammetterà che partecipi utilmente all'inflessione di quest'ultima soltanto una porzione di soletta la cui larghezza non superi la minore delle seguenti dimensioni: interasse delle nervature, 20 volte la grossezza della soletta, 10 volte la larghezza della nervatura, $^1/_3$ della portata della nervatura.

Solette armate nelle due direzioni ortogonali, ed appoggiate od incastrate su tutto il loro perimetro, potranno essere calcolate come lastre rispettivamente appoggiate od incastrate al contorno.

24. — *Sforzi interni.* — Se la sollecitazione esterna provoca sforzi di pressione in tutti gli elementi della sezione trasversale del solido (quando in quest'ultima gli elementi superficiali metallici siano valutati nel modo indicato al n. 23) valgono gli ordinari metodi di calcolo.

Se invece, valutati sempre gli elementi superficiali metallici nel modo anzidetto, venissero provocati anche sforzi di tensione, si prescinderà dalla resistenza a tensione del conglomerato, e l'asse che separa la porzione reagente dalla inerte e gli sforzi unitari verranno determinati partendo dai seguenti principii:

a) conservazione delle sezioni piane;

b) proporzionalità degli sforzi alle distanze dei singoli elementi superficiali dall'asse suddetto.

25. — *Calcolo dei pilastri.* — Quando il rapporto fra la lunghezza libera di flessione dei pilastri e la loro dimensione trasversale minima supera 15, essi verranno calcolati come solidi caricati di punta, e si terrà conto dell'eventuale eccentricità del carico.

Le legature trasversali dei ferri che armano il pilastro devono essere eseguite con la massima cura, e trovarsi almeno così vicine da escludere la possibilità della flessione laterale dei detti ferri considerati come isolati.

26. — *Deformazioni.* — Per il calcolo delle deformazioni si terrà presente quanto è stato detto al n. 23, 2° capoverso, relativamente alla valutazione degli enti geometrici delle sezioni trasversali dei solidi, ed al valore del modulo di elasticità E. (E_f pel ferro, E_c pel conglomerato, $E_f = m\,E_c$).

27. — *Carichi di sicurezza.* — Il carico di sicurezza del conglomerato, a compressione semplice, non supererà $1/5$ del carico di schiacciamento a 28 giorni di maturazione, da indicarsi nel progetto, ed, a richiesta, da comprovarsi con certificato di un laboratorio ufficiale.

Non si farà assegnamento sulla resistenza del conglomerato alla tensione ed al taglio, ritenendo che tali sollecitazioni vengano sopportate esclusivamente dall'armatura metallica.

Il ferro omogeneo non sarà assoggettato a sforzo di tensione o di compressione semplice (cioè senza pericolo di flessione laterale) superiore a 1000 kg per cm^2, ed a 800 kg per cm^2, per la sollecitazione al taglio.

Per il ferro agglomerato i carichi di sicurezza saranno i $4/5$ di quelli ammessi pel ferro omogeneo.

Se si confrontano le *istruzioni francesi* colle *prescrizioni italiane* si vede che, salvo l'ordine un po' diverso, esse coincidono nei canoni fondamentali ed anche persino in molti particolari. E ciò è tanto più notevole, in quanto che tanto le une che le altre sono il frutto di esperienze e di studi eseguiti e condotti a termine indipendentemente fra loro. Onde, considerata la capacità dei tecnici che nei due paesi vi presero parte, si deve dedurre che, sebbene parecchie cose siano lasciate ancora nel vago, si deve avere piena fiducia sulla serietà ed attendibilità delle norme suggerite.

È da notarsi come in entrambi i *regolamenti* (usiamo questa parola per semplicità d'espressione, sebbene nel caso nostro sia alquanto impropria, per le ragioni già dette) viene sancita la obbligatorietà della presentazione dei calcoli giustificativi, come da tempo si pratica nell'amministrazione del genio militare.

Nell'art. 3 delle istruzioni francesi e nel n. 22 delle prescrizioni italiane, si determina che i carichi accidentali devono fissarsi in base ai maggiori sforzi verificabili, tenuto conto anche dei casi straordinari, come si usa per tutte le altre costruzioni.

Gli art. 4-8 francesi e le relative *note* esplicative, si diffondono alquanto sul limite del carico di sicurezza alla compressione del c. a., che si ammette sia il 28 % della resistenza allo schiacciamento del calcestruzzo non armato dopo 90 giorni, da indicarsi in ogni progetto. E spingesi tale limite fino al 60 % della detta resistenza allorchè trattasi di calcestruzzo cerchiato o munito di armature trasversali od oblique, che valgano ad impedire il rigonfiamento della materia nei solidi caricati di punta.

Al n. 27 italiano si limita invece il carico di sicurezza al 20 % del carico di schiacciamento a 28 giorni di maturazione, carico ugualmente da stabilire nei capitolati speciali.

Ciò porta una differenza piuttosto forte nei dati sui quali dovrebbero, nei due paesi, venir basati i calcoli. Cosa che venne pure notata dalla commissione francese del c. a. e che, quantunque con esitazione, venne poi accettata dalla successiva commissione ministeriale, pel semplice scopo di dare maggiore arditezza alle costruzioni; arditezza che si potrà ottenere solo quando si aumenti la sorveglianza e la cura in tutti i particolari di costruzione.

A questo proposito giova tuttavia osservare che il n. 7 delle prescrizioni italiane determina in 150 *kg* per cm^2, dopo 28 giorni, la minima resistenza allo schiacciamento del *calcestruzzo normale* (300 *kg* di cemento, 0,400 m^3 di sabbia e 0,800 m^3 di ghiaietta) mentre le esperienze francesi trova-

rono un risultato molto minore, cioè (come appare dalle note esplicative riportate in principio) una resistenza di soli 107 *kg* per cm^2. Ciò forse spiega in parte come nel regolamento italiano si sia assunto per carico di sicurezza soltanto il 20 % della resistenza allo schiacciamento, proporzione che dà un lavoro limite di 30 *kg*, non esageratamente discosto da quello di 44 *kg*, assunto dal regolamento francese.

Sarebbe però bene che, senza giungere all'arditezza francese, anche nei capitolati speciali italiani si ammettesse un maggior lavoro del materiale, specialmente nel caso di cerchiature o di collegamenti trasversali, poichè allora non si può più parlare di *compressione semplice*, alla quale il citato n. 27 delle prescrizioni italiane si riferisce limitando al 20 % il carico di sicurezza.

Ambedue i regolamenti (art. 10 e n. 23) oltre al prescrivere in modo assoluto la presentazione dei calcoli, ne precisano le generalità, basandosi sulla teoria della scienza delle costruzioni e non su metodi empirici (1). A titolo di guida e senza renderle in alcun modo obbligatorie, la circolare francese dà particolareggiate indicazioni in proposito.

Nel valutare gli elementi geometrici delle sezioni trasversali dei solidi, il n. 23 del regolamento italiano prescrive di supporre che gli elementi metallici siano affetti da un coefficiente $m = 10$, cioè siano considerati come equivalenti a 10 volte gli analoghi elementi di conglomerato, mentre la circolare francese nelle sue note illustrative prescrive, come abbiamo visto, che questo coefficiente possa variare da 8 a 15 secondo la disposizione delle armature.

Per la ricerca delle forze esterne entrambi i regolamenti (art. 11 e n. 23-24) suppongono che reagisca alla tensione

(1) Per l'esecuzione di questi calcoli può tornare utilissima la pubblicazione intitolata: — *Le applicazioni del cemento armato fatte dal genio militare. Sistema di solai del generale Caveglia.* — Memoria del colonnello CLAUDIO MARZOCCHI. — L'opera è stata stampata dalla tipo-litografia del genio civile (Roma, 1904), e trovasi in vendita presso il laboratorio fotolitografico del Ministero della guerra (via Astalli 15, Roma). Prezzo L. 2.

anche il conglomerato, fermo restando che nel calcolo del lavoro di una sezione trasversale lo sforzo di trazione debba essere interamente sostenuto dal ferro.

Circa l'esecuzione dei lavori e le prove di collaudazione, i due regolamenti coincidono quasi perfettamente, e mentre quello francese termina col ricordare che le costruzioni di cemento armato richiedono assolutamente una perfetta esecuzione, quello italiano comincia col prescrivere che la loro esecuzione debba essere affidata soltanto a costruttori idonei e che assicurino, senza eccezione, della loro capacità.

Infine entrambi i regolamenti raccomandano la maggior cura nel sorvegliare la provenienza e la purezza dei materiali, la preparazione degli impasti, la protezione contro il sole, contro gli urti, ed i sovraccarichi intempestivi; e per ciò che riguarda il dosamento dei materiali rimandano a quanto si stabilirà nei capitolati speciali.

FELICE PASETTI
maggiore del genio.

L'ARTIGLIERIA DA PIAZZA PIEMONTESE
NELLE CAMPAGNE DEL 1848-49

(*Continuazione*, v. fascicolo precedente, pag. 216)

VII. — Tracciamento, costruzione ed armamento delle batterie attorno a Peschiera.

Il Duca di Genova, appena giunti i primi materiali, avrebbe voluto iniziare la costruzione delle batterie, lusingandosi di terminarle ed armarle in 36 ore. Pur troppo molti ostacoli si opposero all'adempimento di questo suo proposito, primo fra tutti, la deficienza di materiali di rivestimento, già in addietro accennata.

Il vero attacco, come si è visto, doveva svolgersi sulla riva sinistra contro l'opera Mandella, mentre sulla destra si trattava di una semplice diversione.

Il giorno 13 maggio 1848, all'alba, sulla fronte dell'effettivo attacco, gli ufficiali d'artiglieria stabilirono e segnarono sul terreno l'ubicazione delle batterie. L'operazione non potè procedere con quella speditezza che era desiderabile perchè mancavano alcuni minuti strumenti necessari pel tracciamento, smarriti in viaggio o dimenticati ad Alessandria nella fretta della spedizione, alla mancanza dei quali si dovè ripiegare come meglio si potè. L'esistenza poi di alte traverse sul ramparo rese difficile l'esatta determinazione del prolungamento delle faccie delle opere, ciò che si riscontrò più tardi soltanto nella esecuzione del tiro. Quattro furono le batterie tracciate (veggasi carta annessa al fascicolo di febbraio della *Rivista*).

La *batteria n. 1* trovavasi a destra della strada di Cavalcaselle a Peschiera; doveva essere armata con 2 cannoni da

32 ed un obice da 22. — Scopo: battere con tiro a rimbalzo la faccia sinistra di Mandella. — Distanza: 600 *m*. — Comandante: luogotenente Quaglia della 1ª pontieri.

Batteria n. 2, situata sul punto più elevato della riva sinistra. — Armamento: 4 mortai da 27 *cm* e 2 obici da 22. — Scopo: battere l'interno della fortezza. — Distanza: 1300 *m*. Ufficiali incaricati: luogotenenti Mattei Giuseppe e De Fornari della compagnia provvisoria da piazza.

Batteria n. 3. — Armamento: 6 cannoni da 32. — Scopo: infilare la cortina della fronte d'attacco e la caserma a quella parallela. — Distanza: 1340 *m*; dal bastione n. 2, dalla cortina, 1400 *m*. — Ufficiali incaricati: capitano Filippi e luogotenente Pallavicino della suddetta compagnia.

Batteria n. 4. — Armamento: 2 cannoni da 32 ed 1 obice da 22. — Scopo: infilare con tiri di rimbalzo la faccia destra di Mandella. — Distanza: 700 *m*. — Ufficiali incaricati: luogotenente Ricotti, sottotenente Viglietti.

Contemporaneamente gli zappatori del genio, coadiuvati da 280 soldati del 4° fanteria, davano mano ai lavori di riattamento delle comunicazioni, per preparare all'artiglieria un passaggio agevole, dissimulato alla vista e riparato con adatti parapetti nei punti più esposti al tiro della piazza.

I materiali di rivestimento allestiti a Pacengo, i paiuoli ed i vari attrezzi che trovavansi a Pozzolengo furono intanto raccolti a Cavalcaselle; ma, per lo scarso numero di carri disponibili, il lavoro di trasporto durò l'intera giornata senza che si trovasse il tempo di ripartire quei materiali nei punti preventivamente designati.

Alle ore 21, la 1ª pontieri, rinforzata con 50 uomini delle Real Navi, cominciò il lavoro alle batterie n. 1 e 4; poco prima delle 24 la compagnia da piazza, senza ausiliari di sorta (in causa del deficiente numero di attrezzi da lavoro) iniziò la costruzione delle altre due batterie (n. 2 e n. 3).

Le batterie dovevano essere interrate di 0,74 *m* con parapetto di 6 *m* di grossezza.

Il lavoro non fu disturbato dal fuoco nemico.

Il 14 all'alba i pontieri avevano portato l'altezza dei parapetti a 2 *m* nelle batterie n. 1 e 4, di guisa che il lavoro vi potè essere proseguito durante la giornata. Il terrapieno era ultimato alle 10 ed alle 12 erano terminati gli scavi del magazzino a polvere e collocata attorno la prima fila di gabbioni. Il maggiore Seyssel riferì poco dopo a S. A. che i paiuoli erano tracciati e potevano essere costruiti in giornata, volendolo, per cui a notte le due batterie sarebbero state in condizioni di essere armate e d'iniziare il fuoco. Ma S. A., con ragione, prescrisse di aspettare che tutte quattro le batterie lo potessero aprire simultaneamente, nel timore che, aprendolo successivamente ed isolatamente, le batterie si esponessero a farsi distruggere una dopo l'altra dal nemico che non mancherebbe di concentrare tutti i suoi tiri, indisturbato, sulla prima che sparerebbe. I pontieri continuarono a lavorare con alacrità, a malgrado del fuoco della piazza, che durò vivace dalle 4 alle 9 e dalle 13 alle 17 senza però produrre danni rilevanti.

Le batterie n. 2 e 3 invece, sia per la maggiore loro estensione, sia per la deficienza ed imperizia del personale (non v'erano ausiliari, gli artiglieri erano reclute o da poco incorporati dalla fanteria), sia per averne principiata la costruzione con tre ore circa di ritardo, non erano, sul far del giorno, in condizioni da riparare i lavoratori: fu quindi necessario ritirarli.

« Con 280 uomini fra pontieri ed artiglieri, osserva il Duca nella sua relazione al Re, non era possibile far di più e costruire tutte quattro le batterie in una notte... I cannonieri, soggiunge, non hanno più riposo, cadono dal sonno e se si dovesse principiare il tiro, non avrebbero più la forza di eseguire, con la voluta attività ed energia, il servizio dei pezzi ».

Sulla destra del Mincio il lavoro era assai più semplice; trattavasi solamente di riattare i parapetti costruiti, per il tentativo del 13 aprile, dagli artiglieri da campagna. A rinforzo della 1ª posizione era stata destinata la sezione di obici

da 15 della 4ª da battaglia, comandata dal luogotenente Emilio Mattei e due mortai da 22 *cm* (1).

Le tre batterie della destra del Mincio erano:

Batteria n. 5 o di Montesini. — Armamento: 3 cannoni da 16 (2) e 2 mortai da 22. — Scopo: coi cannoni battere la lunetta Salvi e le artiglierie della cortina presso e a destra di Porta Brescia; coi mortai, gettare bombe in città. — Distanza: 1400 *m* dal ramparo. — Ufficiali incaricati: capitano Avogadro di Valdengo Felice, comandante la 1ª posizione, luogotenente Chiabrano.

Batteria n. 6 o di Recchione. — Armamento: 3 cannoni da 16. — Scopo: infilare la faccia destra della lunetta Salvi. — Distanza: 700 *m*. — Ufficiali incaricati: luogotenenti Ugo e Biandrà.

Batteria n. 7 o della Zanetta. — Armamento: 4 obici da 15 (3). — Scopo: infilare la faccia sinistra della lunetta Salvi. — Distanza: 750 *m*. — Ufficiali incaricati: luogotenenti Berrone e Mattei Emilio.

Il riattamento e l'armamento di queste batterie era compiuto al mattino del 14, ed il capitano Avogadro sollecitamente ne informava il Duca.

Sulla sinistra del Mincio i lavori furono ripresi all'imbrunire.

Il 15 maggio la batteria n. 1 venne portata a compimento; quella n. 2 era, all'alba, abbastanza avanzata perchè il lavoro vi potesse essere continuato al coperto; la batteria n. 4, scavata in terreno paludoso, richiese qualche fatica per essere liberata dalle acque che vi s'infiltravano, ma alla sera tutte tre avrebbero potuto essere armate e trovarsi in condizione di aprire il fuoco al mattino successivo, senonchè vi si dovè rinun-

(1) Calibro 223 *mm*; peso del mortaio 490 *kg*, della bomba 25,5 *kg*.

(2) Il cannone da 16 da campagna pesava 751 *kg*, lanciava una palla da 6 *kg*, una granata da 4,200 *kg*, calibro 121 *mm*.

(3) L'obice da 15 da campagna, calibro 152 *mm*, peso 286 *kg*, granata di 7,750 *kg*.

ciare perchè alla n. 3, siccome l'altezza di parapetto non offriva ancora protezione, vi si dovettero sospendere i lavori sino a sera. Al tramonto se ne riprese la costruzione a malgrado del fuoco della piazza che, dopo di essere stato mantenuto vivacissimo durante l'intera giornata, tanto contro le batterie quanto contro i lavori del genio (che gli zappatori furono costretti ad interrompere), continuò anche nel corso della notte, però con minore intensità.

Il 16, si perfezionarono le tre batterie già ultimate e si proseguì il lavoro alla batteria n. 4, avendo il parapetto raggiunto, all'alba, la prescritta altezza.

Intanto si presero le disposizioni per l'esecuzione del trasporto dei materiali, richiedendo alla brigata Cuneo 500 ausiliari e preparando i convogli.

Il carreggio fu incolonnato sulla strada, fuori di Cavalcaselle, per ordine di batteria; in ogni colonna i materiali erano così disposti: 1° i paiuoli, 2° le bocche da fuoco sugli affusti, 3° le polveri in carri da parco coperti, 4° i proietti, 5° i carri da trasporto con gli armamenti e gli accessori, 6° un cofano da ramparo coi minuti oggetti.

A notte fatta si cominciò l'armamento delle batterie n. 1 e 2; prima delle 24, in grazia delle buone condizioni delle strade d'accesso, era ultimato quello della n. 1 ed erano stati trasportati nella n. 4 tre mortai da 27. Il maggiore Lamarmora si unì agli altri ufficiali d'artiglieria per dirigere tale operazione.

17 maggio. Gravi difficoltà s'incontrarono nell'armamento della n. 4. Non ostante la quantità di fascine che si erano disposte sul terreno per preparare la strada d'accesso, il suolo molle e paludoso non presentava sufficiente resistenza e gli affusti vi affondavano fino alla sala. In queste condizioni si rinunciò all'uso delle pariglie e si fecero trainare i pezzi a braccia. Un solo cannone da 32 potè però essere portato in batteria mercè l'energia e la buona volontà dei soldati della brigata Cuneo; gli altri dovettero essere ab-

bandonati a metà strada, causa la pioggia che dopo il tocco, cadendo con violenza, rese impraticabili le comunicazioni ed i terrapieni. Come meglio si potè, durante la giornata, si cercò di riattare le strade e di sistemare il servizio.

Verso sera, cessata la pioggia, fu terminata ed armata la batteria n. 3 e completato l'armamento della n. 4.

In questi due giorni gli Austriaci non fecero fuoco, ma attesero con molta attività a disporre nuovi pezzi in batteria sul ramparo, e più specialmente all'opera Salvi, indotti in errore sul vero punto d'attacco.

VIII. — Apertura del fuoco. Attacco e capitolazione di Peschiera.

18 maggio. Al mattino per tempo il Duca di Genova mandò avviso al capitano Avogadro d' iniziare il tiro da parte sua, appena udito il cannone a tuonare sulla sinistra del Mincio.

Poco prima delle 11 S. M. il Re Carlo Alberto, non ostante il tempo piovigginoso, salì sulle alture di S. Lorenzino per assistere all'apertura del fuoco. Il duca di Genova si recò alla batteria n. 2 e vi puntò un mortaio; alle 11 il primo colpo ne partì e tutte le batterie vi risposero.

L'umidità e la calma dell'aria impedivano il pronto dileguarsi del fumo e rendevano malagevole tanto il puntamento, quanto l'osservazione dei colpi, per cui il tiro procedeva con lentezza. Dalla piazza invece, spirandovi dal lago una leggera brezza, il puntamento era più facile ed il tiro più spedito; a ciascuno dei nostri colpi sulla destra del Mincio, il nemico rispondeva con 7 a 10 da Salvi o dai bastioni, con 4 o 5 dalla parte opposta.

Il tiro d'infilata della batteria n. 1 non riusciva; i proietti oltrepassavano Mandella ed andavano a battere la cortina d'onde sbocca il Mincio. Ciò confermò i dubbi che si erano concepiti sull'esattezza del tracciamento del prolungamento della faccia destra di quell'opera; si prescrisse perciò di tirare di lancio contro la faccia sinistra.

La batteria n. 3, per scarsità d'armamenti, non impiegò che la metà dei suoi pezzi; il tiro era incerto e generalmente lungo.

Le spolette, mal preparate, non agivano a dovere, e producevano gli scoppi dei proietti a metà traiettoria.

Sulla destra il tiro ebbe risultati più soddisfacenti; ma si dovettero ridurre le cariche, perchè i proietti oltrepassavano l'opera Salvi ed andavano a cadere, innocui, fra l'opera stessa e la cinta. Alla batteria n. 5 si collocò un mortaio da 22 in prossimità della cascina Montesini, nell'intento di battere di rovescio l'opera Mandella, ma non vi si riuscì.

La pioggia incessante finì per rendere impraticabili le piazzuole, inondare i terrapieni, sconnettere i paiuoli, far franare in alcuni punti i parapetti, di guisa che il servizio dei pezzi diventando sempre più difficile e faticoso, ed il tiro perdurando incerto, alle 16 venne ordinata la sospensione del fuoco, ed alle 17 le truppe erano rientrate nei rispettivi accantonamenti.

Sulla sinistra il tiro nemico aveva reso assai pericolose le comunicazioni, che erano efficacemente battute dalla piazza; sulla destra, la batteria n. 5 ebbe a lamentare 3 morti, tra i quali il cannoniere Verola dell'8ª compagnia, ed alcuni feriti.

Un pescatore, evaso dalla piazza, narrò che il nostro fuoco aveva prodotto danni sensibili; affermava che gli Austriaci avevano avuto 7 artiglieri e 2 croati uccisi, 25 feriti; inoltre 3 cannoni e 2 obici sarebbero stati smontati.

19 maggio. — La pioggia cadde dirotta l'intera giornata; essendo cessata verso sera, si pose subito mano al riattamento delle piazzuole e dei parapetti ed all'abbattimento degli alberi che impedivano il puntamento.

Gli zappatori del genio aprivano contemporaneamente la trincea presso il cascinale dei Ronchi, dirigendola verso il punto d'incontro della strada di Pacengo con quella da Palazzo al lago, d'onde doveva partire la parallela.

20 maggio. — Proseguironsi nelle batterie le riparazioni ed i lavori per assicurare lo scolo delle acque, lavori i quali furono

così bene eseguiti che gli straordinari temporali dei giorni seguenti non le allagarono più.

21 maggio. — Si riaprì il fuoco alle 6 in presenza del Re, che nuovamente era salito sulle alture di S. Lorenzino, dove, scorto dal nemico, fu tosto preso di mira, e una palla da 32 cadde in mezzo alla sua scorta. Il tiro della piazza fu subito vivace e ben diretto; il primo colpo uccise un osservatore posto fuori della batteria n. 3. Le granate, sfiorando i parapetti, cadevano sulle piazzuole e vi scoppiavano; altre volte infilavano le cannoniere, fortunatamente senza recar danni. Coi cannocchiali intanto si distinguevano, attorno ai pezzi austriaci, i soldati croati che vi aiutavano gli artiglieri. Questa osservazione, congiunta al fatto che verso sera il fuoco rallentava e di notte cessava affatto, portò a credere che il personale d'artiglieria, nella guarnigione, fosse alquanto scarso e che, così facendo, s'intendesse risparmiargli soverchie fatiche. L'ipotesi era vera; si seppe infatti che al tramonto i cannonieri austriaci erano ritirati da Mandella e mandati nella piazza per riposarvi la notte.

La batteria n. 1 sofferse alcuni guasti, ma nessuna perdita. Il suo tiro era soddisfacente, ed il luogotenente Quaglia, quando poi entrò in Mandella, apprese da un sottufficiale austriaco che, in quel giorno appunto, il suo tiro aveva posto fuori servizio il pezzo situato al saliente, aveva colpito nell'orecchione un altro cannone ed aveva sfracellato due ruote.

La batteria n. 2 ebbe pure risultati efficaci; il capitano Avogadro, che dalla sponda destra del Mincio poteva osservare bene i colpi, consigliò però di dirigerli un po' più a sinistra, per farli cadere sulla caserma. Il tiro fu continuato nella notte lanciando, ad intervalli, alcune bombe.

La batteria n. 3 impiegò 4 pezzi soltanto; colpì ripetutamente la caserma ed atterrò il tetto di Porta Verona, il quale serviva come di traversa alla cortina 1-2; anche di notte continuò a sparare qualche colpo.

La batteria n. 4 colpì tutti e tre gli affusti della faccia

di Mandella e ne ruppe varie ruote. Il suo parapetto fu però gravemente danneggiato dal fuoco nemico. Ebbe il sergente Della Casagrande ucciso, e feriti il luogotenente Ricotti con due pontieri.

Le batterie n. 5, 6 e 7 dopo avere agito nella giornata, ripresero il fuoco alle 23 e lo mantennero l'intera notte, sparando un colpo ogni quarto d'ora, senza che la piazza rispondesse.

Si approfittò dell'oscurità della notte per riparare i parapetti e rifornire di munizioni le batterie.

22 maggio. — Alle 4 tutte le batterie riaprirono contemporaneamente il fuoco e lo proseguirono lentamente. Si sentì un forte scoppio a Mandella e si credette all'esplosione di un magazzino a polvere; ma era invece quella di una catasta di granate cariche, che però ferirono alcuni Croati.

Il tiro del nemico era ben diretto, ma dopo essere stato sostenuto con vivacità nel mattino, cessò verso mezzogiorno a Mandella, e continuò dalla cinta con due bocche da fuoco soltanto e con debole energia. Ciò fece supporre che gli incendi provocati dalle nostre bombe avessero richiamato, per domarli, il concorso di molta gente, oppure che i cannonieri austriaci fossero stanchi per un troppo prolungato servizio.

Il difensore aveva rivolto maggiore attenzione all'attacco sulla fronte occidentale, ed ivi aveva collocato in batteria oltre 12 nuove bocche da fuoco che sparavano con molta vivacità. Accortosi del suo errore e comprendendo che l'attacco reale dirigevasi sulla fronte opposta, volle, per contrastarlo, armare la fronte 1-2 sulla quale trovavansi le sole bocche da fuoco di sicurezza. Lo tentò, ma invano, grazie al tiro delle nostre batterie. Riuscì tuttavia a portare sui terrapieni, notte tempo, qualche pezzo di piccolo calibro.

La batteria n. 1 dopo aver fatto tacere Mandella rivolse il suo tiro contro la piazza, ma alle 12 lo sospese.

La batteria n. 2, rettificato il puntamento, lanciò con rara maestria le sue bombe, che scoppiarono sul bastione n. 3, sulla casa del comandante ed in città, producendo vari incendi.

La batteria n. 3 fece fuoco con tutti sei i suoi pezzi e con buoni risultati.

La batteria n. 4 proseguì il tiro tutta la giornata, colpì un affusto in Mandella e spezzò una ruota.

Le batterie n. 5, 6 e 7 lottarono coll'opera Salvi, ma soffrirono avarie. Alla n. 5 un affusto venne sfracellato; la volata di un obice da 15 fu troncata da una palla da 32 nella batteria n. 7.

Il personale ebbe 2 morti e 2 feriti.

La piazza, avendo scorto i lavori della trincea, cominciò a molestarli con ben aggiustati tiri.

23 maggio. — Mandella essendo ridotta al silenzio, le batterie n. 1 e 4 non tiravano.

Le batterie n. 2 e 3 mantennero invece un fuoco moderato contro il corpo di piazza, la n. 3 però con soli 4 pezzi. Alcune bombe cadendo sul bastione n. 2 e scoppiandovi, costrinsero i serventi nemici ad allontanarsi dai pezzi. Nuovi incendi furono da altre bombe accesi in città.

Gli Austriaci controbattevano fiaccamente le batterie e cercavano soltanto di mantenersi in posizione per potersi opporre all'avanzamento dei lavori di trincea.

Le batterie n. 5, 6 e 7, con un fuoco vivace (dalla n. 7 furono lanciate alcune granate incendiarie) disturbavano l'assediato e continuavano a distrarne l'attenzione dal vero punto di attacco.

Le perdite furono: sulla sinistra, un morto e qualche ferito; sulla destra, 1 morto al n. 5; 2 sottufficiali feriti al n. 6; 1 cannoniere ferito al n. 7.

Nel corso della notte il tiro continuò con lentezza.

24 maggio. — La batteria n. 1 taceva.

Le batterie n. 2 e 3 ripresero il tiro cogli obbiettivi del giorno precedente.

La batteria n. 4, quando le condizioni di luce lo consentirono, diresse il suo tiro, di lancio, contro la faccia sinistra di Mandella, d'onde un pezzo rivolgeva verso di noi un fuoco

vivo ed efficace. I risultati non furono però soddisfacenti, poichè il nemico non soffrì danno.

Le batterie n. 5, 6 e 7, per non dar tregua alla guarnigione, mantennero tutta la giornata un tiro lento e metodico.

Alle 23 $^1/_2$ il luog. Bessone del 14° fanteria eseguì una ricognizione del forte Salvi. Vi osservò un fosso acqueo di 12 a 15 passi di larghezza, controscarpa non rivestita ed a dolce pendenza, scarpa di muratura con 5 a 6 *m* di altezza. La lunetta gli sembrò fortemente presidiata. Notò che la strada davanti a Porta Brescia era attraversata da un'abbattuta d'alberi ed un fosso.

25 maggio. — La batteria n. 1 continuava a tacere.

La batteria n. 2 lanciò le sue bombe, con crescente precisione, sulla fronte d'attacco, sul bastione n. 2, in città, provocando frequenti incendi.

La batteria n. 4 tirò di lancio contro Mandella.

Le batterie n. 5, 6 e 7 proseguirono nella loro azione diversiva e ruppero 2 affusti al nemico.

La piazza, sulla sinistra, si limita a sparare sugli approcci, i quali per lo scarso numero degli zappatori del genio e la inabilità degli ausiliari procedevano lentamente. Affine di proteggere i lavoratori, una compagnia bersaglieri venne distesa davanti alla batteria coll'incarico di prendere di mira i serventi dei pezzi nemici, appena si fossero mostrati, cosa non difficile, atteso che le artiglierie austriache erano quasi tutte in barbetta. Ai colpi dei bersaglieri risposero però vivamente i fucilieri croati.

26 maggio. — Il capitano Avogadro tentò di lanciare granate in città e di prendere a rovescio la fronte attaccata, ma la soverchia distanza non glielo permise.

Due disertori austriaci si presentarono agli avamposti; si apprese da loro che il nostro tiro aveva scavalcato già 14 pezzi, ma che le casematte, costruite alla prova, non avevano risentito danni dalla caduta delle nostre bombe.

Alle 14 il Duca di Genova mandò il maggiore Lamarmora ad offrire la capitolazione al generale Rath, comandante la piazza; l'offerta non fu accettata, ma si concluse un armistizio di 24 ore.

Si sospesero i lavori e si concesse un po' di riposo alle truppe.

27 maggio. — Gli Austriaci proposero un prolungamento di cinque giorni d'armistizio, obbligandosi alla resa, qualora nel frattempo la guarnigione non fosse stata soccorsa; ma il Duca rispose negativamente.

Alle 22 le batterie n. 2 e 3 ripresero il fuoco, per proteggere i lavoratori della trincea e lo continuarono lentamente tutta la notte.

28 maggio. — Le batterie proseguirono il tiro, al quale la piazza rispose con vivacità, cagionando agli artiglieri assedianti la perdita di 1 morto e 5 feriti.

Frattanto il direttore dell'assedio, col concorso dei comandanti dell'artiglieria e del genio, determinò la posizione delle nuove batterie da costruirsi, che furono:

Batteria n. 8, nella trincea, disposta a denti di sega. — Armamento 4 cannoni da 32. — Scopo: controbattere il bastione n. 2 e prendere Mandella di rovescio. — Ufficiale incaricato: luogotenente Pallavicino.

Batteria n. 9, pure nella trincea. — Armamento: 6 cannoni da 32. — Scopo: battere la cortina di P. Verona ed infilare il fianco dell'adiacente bastione. — Ufficiale incaricato: luogotenente Quaglia.

Batteria n. 10, sulla destra del Mincio, davanti all'*Osteria del Papa*, fra la strada di Brescia ed il lago. — Armamento: 3 obici da 22. — Scopo: battere di rovescio il bastione n. 1 (Contarini). — Ufficiale incaricato: luogotenente Emilio Mattei col personale della 4ª batteria.

Batteria n. 11, a sinistra del Mincio, sulle alture del Paradiso. — Armamento: due cannoni da 16 ed 1 obice da 15. — Scopo: battere di rovescio il bastione n. 1. — Incaricati: ufficiali e personale della 1ª posizione.

Con queste due ultime batterie s'intendeva proteggere i lavori di trincea dai tiri d'infilata diretti dal bastione n. 1 e dal retrostante cavaliere che il nemico avrebbe maggiormente armati qualora non fosse stato disturbato dal nostro fuoco.

Batteria n. 12, blindata, all'estremità della trincea, a 150 o 200 *m* dal bastione n. 2. — Armamento: 12 cannoni da 32. — Scopo: aprire la breccia. — Ufficiali incaricati: capitani Alessandro Della Rovere e Ricaldone per la costruzione, capitano Gardet per la preparazione del legname (si doveva utilizzare quello ricavato dal tetto della polveriera Manara).

Alle 23 si principiò la batteria n. 10 ed intanto, si eseguì, intorno a Mandella, una ricognizione per vedere se fosse stato possibile scalarla di sorpresa e stabilirvisi per controbattere il corpo di piazza. L'oscurità impedì di compirla in modo soddisfacente; si osservò però che la lunetta di destra era una semplice opera in terra, ma che il dente antistante è rivestito di muratura. Il caporale Manzi, dei pontieri, a nuoto s'inoltrò nel fosso, che si voleva colmare con fascine, per scandagliarne la profondità, che misurò in 3,50 *m*.

29 maggio. — Da ambo le parti si continuò il fuoco. I serventi della 1ª posizione iniziarono la costruzione della batteria n. 11, sostituiti attorno ai pezzi dai conducenti e dagli ausiliari del 14° fanteria.

La parallela giunse a distanza di metraglia dalla fortezza; i lavori vi furono eseguiti con uno sviluppo ed una grossezza di parapetto sufficienti a riparare dal tiro nemico, e tale da assicurare il transito delle artiglierie. Con ben disposti canali di scolo si ovviò al pericolo di allagamento.

Verso le 14 si udì distintamente il cannone verso Calmasino, e la piazza subito ravvivò il suo fuoco. Si scorgevano gli assediati che lavoravano attivamente sulla cortina e sui cavalieri senza curarsi del tiro delle batterie n. 2 e 3. Alla sera coll'allontanarsi del rombo dell'artiglieria in direzione di Lazise l'ardore della guarnigione cadde, ed a notte fatta il suo tiro cessò.

Si seppe subito che una colonna di circa 6000 Austriaci, con parecchi cannoni, aveva tentato, per la via di Calmasino, di portare aiuto alla piazza e che 7 battaglioni della brigata Piemonte, senza artiglieria, l'avevano vittoriosamente respinta; ma giungeva contemporaneamente la dolorosa notizia della disfatta dei Toscani a Curtatone, e della presenza alle nostre spalle del maresciallo Radetzky. Urgeva quindi impossessarsi di Peschiera senza ulteriori indugi.

A notte buia si fece esplorare l'entrata del Mincio nella piazza, per riconoscere se la catena che la sbarrava costituiva un ostacolo insuperabile, o se invece era possibile, col favore delle tenebre, penetrarvi su barche o zattere; ma la solerte vigilanza del nemico non lasciò compiere questa operazione.

30 maggio. — Il fuoco venne ripreso all'alba con molta vivacità. — Nella notte i lavori delle batterie n. 8, 10 e 11 erano stati proseguiti con attività ed erano tanto progrediti, al fare del giorno, da ingenerare la certezza che nella notte successiva se ne sarebbe potuto compiere l'armamento. Tutte le disposizioni in proposito erano state prese e si erano pure riattate le strade. Lo sviluppo dei lavori di trincea permetteva pure di por mano alla costruzione della batteria n. 9.

Ad un tratto verso le 16, si vide la bandiera bianca issata sul bastione n. 3; ma non fu scorta subito da ogni parte ed il fuoco non cessò immediatamente. Ciò costò la vita ad un ufficiale e ad un soldato austriaci, i quali, espostisi imprudentemente prima che il segnale fosse stato avvertito da tutte le batterie, caddero colpiti dai nostri proietti. In quel momento, il Duca di Genova si trovava alla batteria

n. 11; informato dell'innalzamento della bandiera bianca, inviò tosto un ufficiale del suo stato maggiore a P. Brescia per abboccarsi col parlamentario nemico ed avvertirlo che fra tre ore il Duca avrebbe aperto le trattative per la capitolazione; intanto partì per il quartier generale per annunziare al Re l'accaduto e chiederne gli ordini. Se non chè giunto a Valeggio apprese che S. M. era impegnato col nemico; fermossi allora, e per rendersi conto dello stato delle cose salì sulla torre e di là esplorò l'orizzonte. Vide nel piano le nostre truppe alle prese cogli Austriaci e scorse la ritirata della nostra destra. Consultatosi allora col ministro della guerra generale Franzini, che egli aveva incontrato in Valeggio, decise di accettare la capitolazione, affinchè, in caso di rovescio, l'esercito trovasse in Peschiera un punto d'appoggio per riformarsi.

Mentre S. A. ritornava al campo un furioso temporale si scatenò, allagò le varie comunicazioni ed impedì non solo l'armamento delle batterie, ma anche il proseguimento degli altri lavori.

La discussione degli articoli della capitolazione ebbe principio alle 20; il maggiore Ettinghausen, vi rappresentava il generale Rath; alle 23 essa era firmata. Le nostre truppe dovevano occupare immediatamente Mandella — ciò che fu eseguito da una compagnia del 13° fanteria e da un distaccamento di pontieri comandato dal luogotenente Quaglia — ed otto ore dopo il rimanente della piazza.

La notizia della resa di Peschiera era però stata dal Duca di Genova mandata al Re, che la ricevè sul campo di Goito, quando gli Austriaci erano stati definitivamente respinti. Primo ad apprenderla da S. M. fu il generale D'Arvillars, che subito spinto il cavallo sulla fronte della sua divisione gridò: *Soldati! la battaglia è vinta! Peschiera è nostra! Viva il Re!* e quel suo grido fu tosto ripetuto dalle truppe esultanti.

Mi sia lecito qui trascrivere i versi che questo episodio ispirò al poeta Carducci; un po' di quella poesia ove vibra l'entusiasmo patriottico non sarà fuor di luogo qui, ove si

ricorda quello che per la patria fecero i nostri vecchi artiglieri animati dallo stesso ideale di lui.

> Languido il tuon de l'ultimo cannone
> dietro la fuga austriaca moria:
> il Re a cavallo discendeva verso
> il sol cadente:
> a gli accorrenti cavalieri in mezzo
> di fumo e polve e di vittoria allegri,
> trasse, ed, un foglio dispiegato, disse
> resa Peschiera.
> Oh qual dai petti memori de gli avi,
> alte ondeggiando le sabaude insegne,
> surse fremente un solo grido: Viva
> il Re d'Italia!
> Arse di gloria, rossa nel tramonto,
> l'ampia distesa del lombardo piano;
> palpitò il lago di Virgilio, come
> velo di sposa
> che s'apre al bacio del promesso amore:
> . . . .

IX. — Entrata in Peschiera. — Disarmo delle batterie. — Consumo di munizioni. — Perdite. — Ricompense. — Considerazioni.

Le condizioni della capitolazione portavano che la guarnigione uscirebbe con l'onore delle armi, libera, ma coll'obbligo, per un anno, di non combattere contro il Re di Sardegna nè contro i suoi alleati in Italia; la piazza e tutti i materiali contenutivi dovevano essere consegnati ai Piemontesi (1).

(1) La guarnigione aveva esaurito tutti i suoi viveri, e dovè esserne provveduta dai Piemontesi.

L'ultimo paragrafo della capitolazione era così concepito: « S. A. R. si compiace di rendere la giustizia dovuta alla guarnigione di Peschiera per la valorosa sua difesa ». Si confrontino queste parole, dettate dal generoso Principe Sabaudo, con quelle che il tenente-maresciallo Haynau aggiunse alla convenzione per la retrocessione di quella piazza agli Austriaci prima di apporvi la sua firma, e che saranno a suo tempo riferite!

Alle 7 del 31 maggio il colonnello Actis, nominato dal Duca di Genova comandante della fortezza, vi si presentava e ne prendeva possesso, mentre gli ufficiali che lo accompagnavano ricevevano da quelli austriaci, a ciò delegati, regolare consegna dei materiali, delle munizioni e dei magazzini varî.

Alle 11 $^1/_2$ il presidio imperiale usciva dalla piazza colle formalità d'uso, ed alle 12 il Duca di Genova vi entrava alla testa del 13° reggimento fanteria (1), degli zappatori del genio, della 3ª compagnia bersaglieri, dell'artiglieria da piazza, di una mezza-batteria della 4ª da battaglia, e subito faceva inalberare la bandiera nazionale sul cavaliere dominante la Rocca.

La guarnigione, sotto la scorta di un battaglione del 13°, per Piacenza e Modena si diresse ad Ancona, d'onde venne imbarcata per l'Austria. Al generale Rath fu concesso di portarsi direttamente a Riva, dove, il giorno seguente, si ritirarono pure i cannonieri veterani lasciati nella piazza per la consegna dei materiali.

La città in cui si era entrati destava una triste impressione, il bombardamento e gli incendi avendovi cagionato guasti e rovine in gran numero e seriamente danneggiati gli abitanti; nell'ospedale poi giacevano numerosi feriti ed i malati del presidio austriaco. Degli uni e degli altri subito si preoccupò il Duca di Genova, come appare dalla sua lettera al ministro della guerra, scritta il 31 maggio, ove gli annunziava l'esecuzione della capitolazione... « Dispongo perchè i feriti austriaci siano ben curati (2)... La popolazione ha sof-

(1) Lo spirito militare e l'abnegazione dimostrati dalla Brigata Pinerolo nel corso dell'assedio di Peschiera sono superiori ad ogni elogio. Concorse con slancio a fornire ausiliari all'artiglieria, sia nella costruzione, sia nel servizio delle batterie, e, benchè serenasse per 46 giorni nel fango, l'ordine e la disciplina non vi vennero mai meno, nè mai si sentì un suo soldato a proferire un lamento. Era ben giusto che *ayant été à la peine, elle fut à l'honneur.*

(2) Furono sempre oggetto di premurose cure, e appena guariti venivano col piroscafo trasportati a Riva. Nell'intento di sollevarne il morale e di allontanarne gli accessi di nostalgia, il comandante la piazza, colonnello Actis, dispose perchè fossero raccolti tutti insieme in sale separate.

ferto molto, sarebbe degno del cuore generoso di S. M. e della santa causa per cui si combatte, togliere questa gente dalla miseria (1) »... proseguiva poi dicendo: « Dispongo, in attesa di ordini, per ricevere il Re domani alle 11 e per cantare un *Te Deum*, se non si può nella chiesa che è molto danneggiata, nella piazza ».

La solenne funzione religiosa aveva luogo infatti il 1° giugno. Il Re Carlo Alberto, con a fianco i suoi figli, circondato dai suoi generali, da buon nerbo dei suoi soldati, giulivo rendeva grazie al Dio degli eserciti per il successo delle sue armi. Quanta speranza, quante illusioni allora nel cuore degli Italiani! Disgraziatamente il loro senno e la loro energia non seppero corrispondere agli evidenti favori della Provvidenza, nè mai come allora il detto: « aiutati che il Ciel t'aiuta » ebbe più dolorosa e chiara conferma.

In Peschiera vennero accasermati: il 13° fanteria, parte degli zappatori del genio, la compagnia da piazza provvisoria. La 1ª pontieri fu ripartita fra Mandella e Salvi; l'8ª da piazza e la mezza-batteria della 4ª da battaglia furono rimandate a Cavalcaselle, coll'incarico di disarmare le batterie d'attacco, distruggerne i parapetti, raccoglierne i materiali del parco d'assedio e tutto ciò che vi apparteneva.

L'8ª compagnia si mise tosto animosamente all'opera, ed il giorno stesso i 18 pezzi d'attacco, riuniti agli avantreni, e tolti dai terrapieni venivano trascinati di corsa attraverso ai campi dai cannonieri esultanti e fatti entrare nella fortezza. In capo a tre giorni i parapetti e gli approcci erano distrutti ed appianati, ed il laboratorio artificieri dalla chiesa di Cavalcaselle trasferto nella piazza.

Sulla destra del Mincio la 1ª da posizione eseguiva un consimile lavoro.

La vittoria, senza essere pagata a caro prezzo, aveva però richiesto: fatiche non comuni, sì nel trasporto dei ma-

(1) Il Re fece distribuire ragguardevoli soccorsi; inoltre una sottoscrizione fu aperta fra gli ufficiali per concorrere al sollievo di quella disgraziata popolazione.

teriali, come nella costruzione delle batterie; un discreto consumo di munizioni; dieci giorni di fuoco, ed un numero non indifferente di vittime.

Il consumo delle munizioni risulta dal seguente specchio ove, per ogni giornata di fuoco, sono indicati il numero e la qualità dei proietti lanciati da ciascuna batteria.

Giorni di bombardamento	Ore di fuoco diurne	Batt. n 1		Batt. n. 2		Batt. n 3	Batt. n. 4		Batt n. 5		Batt n 6	Batt. n. 7	Totali giornalieri
		palle da 32	granate da 22	bombe da 27	granate da 22	palle da 32	palle da 32	granate da 22	bombe da 22	palle da 16	palle da 16	granate da 15	
18 maggio . .	5	48	20	40	9	10	48	20	10	53	92	172	522
21 » . .	14	240	80	160	155	120	240	80	30	50	164	164	1483
22 » . .	16	40	20	160	50	180	120	40	35	15	139	160	959
23 » . .	14	—	—	150	40	200	—	—	40	90	96	159	775
24 » . .	14	—	—	150	40	160	60	20	10	31	54	126	651
25 » . .	14	—	—	90	30	120	40	20	10	18	36	64	428
26 » . .	8	—	—	10	5	64	—	—	5	7	45	80	216
28 » . .	14	—	—	90	20	100	—	—	20	31	13	50	324
29 » . .	16	—	—	90	10	120	—	—	6	10	27	50	313
30 » . .	8	—	—	40	5	50	—	—	5	10	21	30	161
TOTALI parziali . .	123	328	120	980	364	1124	508	180	171	315	687	1055	5832
TOTALI per batteria . . .		448		1344		1124	688		486		687	1055	5832
TOTALI » fronte d'attacco		3604							2228				5832

Munizioni ripartite per qualità.

bombe da 27	bombe da 22	palle da 32	palle da 16	granate da 22	granate da 15	TOTALE
980	171	1960	1002	664	1055	5832

Le perdite sofferte dalle sole compagnie furono di 8 morti e poco più di altrettanti feriti, cioè:

Morti.	Sergente	Della Casagrande	1ª pontieri
	Pontiere	Clert	id.
	Cannoniere	Sasso	3ª piazza
	»	Gallay	6ª »
	»	Canet	7ª »
	»	Verola	8ª »
	»	Micotti	10ª »
	»	Parodi	11ª »
Feriti.	Luogoten.	Ricotti	1ª pontieri
	Pontiere	Visetti	id.
	»	Goffo	id.
	»	Deferrari	id.
	Cannoniere	Basco	1ª piazza
	»	Zanbarbieri	3ª »
	»	Silvestri	8ª »
	ed alcuni altri dei quali non si è riuscito d'identificarne il nome.		

La 1ª da posizione pagò pure il suo tributo di sangue ed ebbe: 1 caporale ed 1 cannoniere uccisi; il furiere, 2 sergenti, 1 caporale, 2 cannonieri feriti.

La condotta degli artiglieri durante l'assedio, nota il Duca di Genova nella sua relazione, fu commendevole. Essi furono attivi ed instancabili, così negli oscuri e faticosi lavori della preparazione e del trasporto dei materiali, come in quelli di costruzione, riattamento ed armamento delle batterie e nel servizio dei pezzi. Esposti quasi ininterrottamente al tiro nemico, dal momento in cui s'iniziarono i lavori sino a quello in cui la piazza inalberò la bandiera bianca, rimasero in batteria servendo i pezzi per 10 giorni senza mai mostrare debolezza od esitazione nell'adempimento dei loro doveri. Li animava invero l'esempio degli ufficiali e specialmente quello degli ufficiali superiori addetti all'attacco.

Il maggiore Cavalli con una imperturbabilità straordinaria usciva di quando in quando da dietro ai parapetti delle batterie per andare, col metro alla mano, a misurare le dimensioni degli imbuti in essi prodotti dai proietti nemici, mentre il fuoco durava ancora. Questa sua singolare freddezza destò l'ammirazione di tutti, gli Austriaci compresi; e l'ottantenne generale Rath, raccontando in seguito que-

sto fatto con meraviglia, dichiarava di non avere mai assistito, nella sua lunga carriera militare, ad una prova di sangue freddo maggiore di quella data, sotto Peschiera, dall'intrepido e dotto ufficiale piemontese.

Il maggiore Seyssel, benchè sofferente di dolori artritici, che non gli davano requie, ed affetto da sordità, dimostrò una attività ed una energia poco comuni. Sempre presente là ove conveniva, animava i suoi dipendenti; rimase più volte oltre 24 ore consecutive in batteria, pronto a portarsi ove il servizio lo richiedeva, senza badare a fatica od a sacrifizio. Una notte, quando si costruivano le batterie e gli approcci, egli trovò il modo di rifocillare i 2000 soldati impiegati nel lavoro, per invogliarli a proseguirlo con rinnovato vigore.

Il capitano Ricaldone, nel suo rapporto, loda in particolar modo la condotta dei due sergenti Turina e Bellis provetti sottufficiali, i quali colla grande pratica del servizio che possedevano e l'alto spirito militare da cui erano animati furono efficacissimi coadiutori dei giovani ufficiali incaricati della costruzione e dell'armamento delle batterie d'attacco.

Il luogotenente Giuseppe Mattei, riferendo sull'azione della batteria n. 2 ch'egli comandava, segnala l'ottimo contegno del sergente Priotto, che propone per l'avanzamento al grado di furiere, quello dei caporali Baima, Nozza, Ghisoli, dei cannonieri Rossetti, Nicoletto, Ughetto, Guasco (che spontaneo salì più volte sul parapetto per ripararvi i guasti prodotti dal tiro nemico), Poncet, Frasset, Gatto, Poggi, Hutay, Neiroux.

Le ricompense per l'espugnazione di Peschiera vennero concesse da S. M. con decreto del 4 giugno; le seguenti erano conferite al personale d'artiglieria:

S. A. R. il Duca di Genova, promozione al grado di luogotenente generale. — Maggiore Cavalli, croce di cavaliere dei Ss. Maurizio e Lazzaro. — Luogotenente Ricotti, promozione al grado di capitano.

Medaglia d'argento.

Maggior generale Rossi, comandante l'artiglieria; — capitani: Giuseppe Mattei, Lamba-Doria, — Alfredo Avogadro di Valdengo; — luogotenente Pallavicino; — sergenti: De Rossi e Cardone della 1ª da posizione; — caporale Pidello.

Menzione onorevole.

Maggiore Seyssel (1); — capitano di San Marzano-Caraglio; — luogotenenti: Quaglia, De Fornari, Viglietti; — sergenti: Priotto della 1ª pontieri, Ferrà della 7ª da piazza; — pontieri: Besson, Duce; — caporale Chevrôt; — cannonieri: Guasco, Chandrà, Tedesco; — capitano Felice Avogadro di Valdengo. — La 1ª batteria di posizione; — la 1ª compagnia pontieri.

Furono promossi — a sergenti: i caporali Manzi e Balbo dei pontieri; — a caporali: i cannonieri Perrier, Nozza, Ghisoli, Rossetti, Nicoletto.

Le ricompense, come si vede, erano conferite con sobrietà e ciò dava loro maggior valore.

L'assedio di Peschiera non è che un episodio della campagna del 1848, e porge l'esempio tipico dell'assoluta assenza di preparazione colla quale essa fu iniziata, di quella preparazione che, come ognuno sa, è fattore essenziale della vittoria. Non studiato, nè in relazione ai fini della guerra, nè riguardo ai mezzi che esigeva, fu intrapreso con scarso materiale, con truppe d'artiglieria insufficienti sì per numero come per istruzione; di guisa che non si sarebbe riusciti, se, a codeste deficienze, non avesse posto riparo l'intelligente ed energica attività degli ufficiali, la buona volontà e la pratica professionale di provetti graduati, l'infaticabile operosità dei cannonieri.

(1) Cambiata in medaglia d'argento con R. D. del 29 giugno, in seguito ad istanza del generale Rossi, comandante superiore dell'artiglieria dell'esercito.

Il parco era stato costituito in proporzioni modestissime, con un munizionamento assolutamente impari al bisogno, al punto che esso dovettesi *più che quadruplicare*, come si è visto, prima ancora di dar principio alle operazioni d'assedio. Della sua contabilità poi non si era, da principio, presa molta cura, poichè vediamo, a Cremona, il capitano Ricaldone costretto a supplire alla mancanza del personale di ragioneria con il proprio furiere Coller, il quale prende nota degli arrivi e delle spedizioni dei materiali. Non deve dunque recare meraviglia se, nella fretta colla quale si era proceduto alla riunione, all'invio, all'imbarco ed allo sbarco di tante robe diverse, vennero smarriti alcuni strumenti ed oggetti necessari alla importante operazione del tracciamento delle batterie.

Il personale d'artiglieria da piazza. che sommava a 2024 uomini (ed a 1729 se si fa deduzione dei presidi della Sardegna e di Palmanova), grazie all'infelice suo ordinamento ed al dannoso suo sparpagliamento in impieghi non di sua spettanza, potè fornire, per l'importantissimo servizio di un assedio, servizio pel quale esso era stato specialmente creato, poco più di 200 uomini ai quali si poterono aggiungere un centinaio di pontieri, che, per fortuna, appartenendo allora all'artiglieria, ricevevano, come istruzione complementare, quella che s'impartiva alle compagnie da piazza.

Nulla meglio esprime lo stato delle cose che il seguente apprezzamento inserto dal maggiore Cavalli nel suo rapporto: « La piazza aveva ceduto, ma all'attacco non si era proceduto con quella celerità ed ordine che si prescrive, e che da noi pure si sarebbero ottenuti, se, *per tempo*, si fosse pensato alla composizione del parco d'assedio e *più ancora* al personale occorrente al suo buon servizio... Le batterie si costrussero in tre volte più del tempo necessario, causa l'imperizia del personale ».

(*Continua*)

Enrico Gonella
colonnello d'artiglieria n. r.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

IL CÒMPITO DELLE FORTEZZE NELLA GUERRA MODERNA, SECONDO LE IDEE TEDESCHE.

Il 4° fascicolo degli *Studi di storia e di tattica* pubblicati dal Grande Stato maggiore tedesco tratta interamente del *còmpito delle fortezze nelle guerre di Napoleone e dei tempi moderni* (1).

Nella prefazione è detto che « lo stato maggiore venne indotto alla scelta di questo soggetto dal convincimento che le fortezze sono oggidì, in tutti i circoli militari, l'oggetto della più grande attenzione ». Questa asserzione sembra in verità confermata dal fatto che un gran numero di scritti apparsi in Germania hanno trattato, in questi ultimi tempi, sotto gli aspetti più diversi (storico, strategico, tecnico), del còmpito e del modo d'impiego delle fortezze.

Imitando la riserva che ha mostrato nelle sue pubblicazioni anteriori, lo stato maggiore tedesco, quantunque abbia fatto seguire varie *considerazioni* al racconto di ogni avvenimento, si astiene prudentemente dal generalizzarle. Esso lascia al lettore la cura di adattare alle condizioni delle guerre moderne gli insegnamenti che egli ritrae da quelle del passato. Tuttavia l'opera, paragonata e talvolta completata cogli scritti dei capi militari odierni che hanno tratto le loro opinioni dalla stessa sorgente, presenta una grande importanza. Essa può, in larga misura, contribuire a fissare certi punti della dottrina tedesca sopra un soggetto che il Grande Stato maggiore dichiara pieno di attualità. Questo studio di paragone e di completamento fu fatto dalla *Revue militaire des armées étrangères* e pubblicato nei fascicoli di novembre e dicembre 1906; onde crediamo utile di riassumere da essi quanto segue.

***

Non si può negare che nel corso di questi ultimi anni non si sia prodotta una modificazione nelle idee tedesche circa la utilità e l'importanza delle fortezze. Ciò del resto è, secondo il Grande Stato maggiore, un fenomeno assolutamente normale, periodico, le cui cause possono essere di due ordini diversi:

(1) *Studien zur Kriegsgeschichte und Taktik. Die Festung in den Kriegen Napoleons und der Neuzeit.* — Berlin, Mittler und Sohn, 1905.

« L'importanza attribuita alle fortezze nelle guerre dei secoli scorsi presenta frequenti fluttuazioni. Il grado di resistenza, che la fortificazione può opporre ai mezzi di attacco, influisce naturalmente in larga misura sulla condotta della guerra. I progressi continui della tecnica non arriveranno in avvenire a realizzare, più che nel passato, uno stato di equilibrio. Essi assicurano, ora all'attacco, ora alla difesa, una superiorità temporanea, dalla quale risultano le incessanti vicende nel valore che si assegna alle fortezze.

« Ma la storia militare insegna inoltre che i perfezionamenti tecnici non sono la causa unica di queste fluttuazioni; lo spirito che domina la guerra esercita in questo campo un'influenza preponderante. In modo generale, la predilezione per le fortezze corrisponde ai periodi in cui la condotta della guerra è timida, limitata al conseguimento di obbiettivi geografici, mentre che nelle epoche delle grandi decisioni la distruzione delle forze nemiche è ricercata ed ottenuta a malgrado di tutti gli ostacoli opposti dalle fortificazioni ».

Si può credere però che nello spirito dei Tedeschi questa regola generale abbia delle eccezioni, che la confermano; giacchè se essi mostrano oggidì una predilezione più grande per le fortezze, non si può tuttavia dire che si scopra in essi alcuna traccia di tendenza ad una condotta più timida della guerra, o meno avida di decisione.

Durante i venti anni che seguirono alla guerra del 1870, i Tedeschi non cessarono di criticare la manìa dei Francesi per le fortezze, ed il lusso della loro organizzazione difensiva. Ad eccezione di Strasburgo, si può dire che in tale periodo non siasi costruita nessuna fortezza nella Germania; e gli scrittori militari più eminenti vedono in questa astensione una manifestazione di forza e di tendenza offensiva.

Ciò appare ad esuberanza nelle opere pubblicate in quell'epoca dal von der Goltz (1), dal Blume (2), dal Sauer (3). Ed i tecnici, traendo argomento dagli avvenimenti di Plewna, fanno coro ad essi per screditare la fortificazione permanente.

Ma a partire dal 1888 avviene la reazione. Nella sua opera sulla *condotta della guerra* (*Kriegsführung*, Berlin, 1895) anche il von der Goltz si estende sull'aiuto potente che la fortificazione permanente può recare alle operazioni, e le teorie in contrario del Sauer cominciano ad essere considerate quali *bei sogni*.

Qualunque ne sia la causa, i fatti stanno a provare questo cambiamento di idee. Ed invero, in questi ultimi anni i lavori di fortificazione presero in Germania un grandissimo sviluppo. Per non parlare che della frontiera occidentale dell'Impero, numerose opere furono costruite nella valle del Reno a Molsheim, a Neu-Breisach, ad Istein. In Lorena, un forte fu co-

---

1) *Das Volk in Waffen.* — Berlin, 1883.
(2) *Strategie.* — Berlin, 1886.
(3) *Ueber Angriff und Vertheidigung fester Plätze.* — Berlin, 1885.

struito a Guentrange presso Diedenhofen; il perimetro di Metz fu esteso verso l'ovest ed il sud colla costruzione delle opere di Saulny (Lothringen), del Point-du-Jour (Kaiserin), di Gorgimont (Kronprinz), di San Blaiser (Haeseler).

Certo è che il sistema difensivo dell'Alsazia-Lorena si è completamente trasformato.

Se si esaminano i bilanci successivi dell'Impero tedesco si osserva la ripercussione inevitabile di queste correnti di idee. Fino al 1893 i piccoli assegni inscritti in bilancio sotto il titolo di *piazze forti* sono dedicati ai lavori di mantenimento e di perfezionamento delle fortificazioni esistenti.

Il bilancio del 1893 espone che i mezzi assegnati fino allora più non bastano per effettuare il rinforzamento urgente delle piazze forti e per introdurre in esse i recenti progressi ottenuti in questo ramo della tecnica. Perciò a partire da quell'anno e fino al 1899, gli stanziamenti annualmente inscritti nel bilancio per i lavori di fortificazione passano da 3 milioni a 7 milioni di lire. L'anno 1899 segna poi la transizione più netta.

Con un primo sbalzo si elevano gli assegni a 12 $^{1}/_{2}$ milioni di lire per l'esercizio 1899, un altro sbalzo li porta normalmente per i 7 anni seguenti (1900-1906) a 18 750 000 lire, alle quali si dovranno aggiungere i prodotti della vendita dei terreni e materiali delle cinte radiate, ciò che rappresenta un totale di 22 a 25 milioni di lire. Non ostante le obiezioni fatte da qualche deputato, i crediti furono regolarmente accordati dal Parlamento, avendo il ministro della guerra insistito sulla necessità di modificare a poco a poco l'organizzazione delle grandi piazze, e di trasformare e perfezionare il sistema difensivo dell'Impero per adattarlo alle nuove condizioni della guerra moderna.

***

Fra le molteplici cause alle quali si è voluto attribuire il favorevole aspetto sotto cui veniva considerata la fortificazione, ve ne è una tecnica, che occorre menzionare subito, per ridurla alla sua giusta importanza, ed è quella che si riferisce all'accrescimento di resistenza dei mezzi di difesa.

Infatti questo motivo non potrebbe da solo spiegare la necessità di costruire una grande rete di fortificazioni; alla quale si rimproverano d'altronde molti inconvenienti.

« Ciò che importa in primo luogo e soprattutto, dice il Bernhardi, è di preparare le operazioni il più completamente che è possibile, facendo concorrere a questo scopo tutti i mezzi materiali dello Stato. Ogni altra considerazione dev'essere subordinata a questa necessità primordiale. Questo principio si applica specialmente alle fortificazioni, mezzi di difesa legati al terreno, utili soltanto se sono attaccate, e che hanno l'inconveniente di distrarre dal teatro dell'atto decisivo risorse grandissime di personale

e di materiale. » (*Die Elemente des modernen Krieges*. Conferenza del 9 febbraio 1898).

Perciò, qualunque sia la resistenza odierna dei mezzi di difesa, si può essere certi che non per questo i Tedeschi stanno costruendo le loro fortezze. Se le costruiscono, vuol dire che le credono *utili*. Onde la ragione del grande numero di fortezze costruite ed in costruzione si deve ricercare nel loro impiego eventuale, nel còmpito che esse sono chiamate a soddisfare nelle diverse circostanze della guerra.

Il periodico, da cui riassumiamo questo scritto, si affretta subito a dire che bisogna escludere il dubbio che l'aumento delle fortificazioni sia un sintomo dell'indebolimento delle tendenze offensive dell'esercito tedesco. Forse lo spirito offensivo dei Tedeschi non è mai stato così vivo come oggidì, e non si finirebbe più se si volessero citare negli autori militari tedeschi le manifestazioni diverse di questo spirito ultra-offensivo.

Tuttavia, pur riconoscendo in tesi generale la tendenza all'offensiva, si potrebbe domandare se la costruzione di una rete di fortificazioni, per esempio di quella sulla frontiera occidentale dell'Impero, non sia stata la conseguenza di una modificazione avvenuta, verso la stessa epoca, nel raggruppamento delle grandi potenze europee, e se nell'eventualità di una guerra da combattere sopra due distinti teatri d'operazione, la Germania non adotterebbe un'*attitudine difensiva* su quella frontiera. Qualunque sia la risposta, si può affermare che l'impiego delle fortezze non condurrebbe i Tedeschi a mantenere il loro esercito in un'attitudine difensiva sotto la loro protezione. Sembra anzi certo che la minaccia sopra due delle loro frontiere debba, invece, spingerli a ricercare più rapidamente la decisione verso il lato in cui il nemico sarà più a loro portata.

E quando la necessità di coprire una frontiera dell'Impero avesse per conseguenza un'inferiorità numerica sul teatro principale d'operazione, ciò sarebbe una ragione di più per ricercare questa decisione coll'offensiva.

Questa almeno è l'idea che il Bernhardi esprime con molto vigore nella conferenza fatta il 23 gennaio 1905 col titolo: *Uber angriffsweise Kriegsführung*: « ed è precisamente nell'offensiva del più debole che si può trovare un impiego particolarmente assennato delle piazze forti ».

Un'altra giustificazione delle grandi spese che fanno i Tedeschi per le fortificazioni si potrebbe trovare nel còmpito che esse potrebbero adempiere quali piazze di deposito. Così il Blume nella sua *Strategia* dice: « sul territorio nazionale i depositi di materiali da guerra devono essere chiusi nelle piazze fortificate, allorquando essi non siano già completamente protetti per la loro distanza dal teatro delle operazioni. In caso di guerra offensiva in paese nemico, è vantaggioso possedere alla frontiera uno o più depositi fortificati ».

Tale è pure l'opinione espressa dallo Schröter nella sua opera: *Die Festung in der heutigen Kriegsführung* (Berlin, 1903).

Siccome però altri scrittori sviluppano l'idea che nelle guerre in cui si possa utilizzare una rete molto completa di ferrovie si fa meno sentire il bisogno di avere presso la frontiera depositi fortificati, si deve concludere che le vere piazze di deposito dei Tedeschi si devono trovare, come al tempo di Moltke, sul Reno e dietro questo fiume, e che in quanto alle altre fortezze che essi hanno erette in prossimità della frontiera, se esse possono e devono essere impiegate come piazze di deposito, non deve consistere certamente in ciò il loro cómpito essenziale.

Per vedere se è possibile di dedurlo in qualche modo, dobbiamo ricordare che il cómpito assegnato alle piazze forti nelle operazioni di guerra offensiva non può essere studiato senza esaminare, nelle sue grandi linee, la forma stessa che potrà rivestire questa offensiva. Utilizzazioné probabile delle fortezze e progetto eventuale delle operazioni sono, secondo la dottrina tedesca, cose strettamente legate l'una all'altra, che si completano mutuamonte.

Perciò la *Revue militaire* cerca di dedurre, dagli scrittori tedeschi e dalle idee espresse dal Grande Stato maggiore, quale sarebbe il progetto dei Tedeschi per una guerra colla Francia. Ora tutto fa ritenere che esso consista nello stare sulla difensiva nell'Alsazia e prendere l'offensiva nella Lorena. Le fortificazioni erette nell'Alsazia sembrano perciò adempiere le funzioni di forti di arresto.

Ed infatti, quantunque, secondo alcuni scrittori tedeschi, non siano tenuti in molto conto i forti di sbarramento, specialmente quelli che hanno per scopo di sbarrare nodi stradali, sembra tuttavia che tale carattere spetti ad alcuni forti costruiti recentemente, per esempio a quelli di Istein, il cui cómpito immediato parrebbe dover esser lo sbarramento della ferrovia Basilea-Friburgo. Ciò sembra anche confermato dal Grande Stato maggiore, quando asserisce che i forti di sbarramento, costruiti in punti la cui importanza è riconosciuta fin dal tempo di pace, possono in date circostanze adempiere bene alla loro missione.

Però se si esamina la questione più a fondo, si è condotti ad attribuire a queste opere un cómpito più esteso di quello di semplici forti di sbarramento. Ed infatti, tenendo essi sotto il loro fuoco un punto favorevole per l'impianto di ponti sul Reno, essi possono, come quelli di Neu-Breisach, tanto facilitare il passaggio sulla riva sinistra delle forze provenienti dal granducato di Baden, quanto coprire il movimento di ritirata dall'Alsazia sulla riva destra del fiume.

La rete fortificata alsaziana, completata col sistema Strasburgo-Molsheim, che forma sul Reno una testa di ponte molto più vasta, migliora le condizioni difensive dell'attacco anche con forze ristrette, permettendo tuttavia a forze più considerevoli di sboccare a un dato momento nell'una

o nell'altra direzione. La ricostruzione di Strasburgo, all'indomani degli avvenimenti del 1870, sembra dunque indicare che la concezione difensiva in questa regione occupò cronologicamente il primo posto nelle preoccupazioni dei Tedeschi.

E di questa difensiva strategica essenzialmente attiva e manovriera, appoggiata sulle piazze di un teatro di operazione secondario ed in vicinanza di un gran fiume, il Grande Stato maggiore trova istruttivi esempi negli avvenimenti che si sono svolti attorno al quadrilatero lombardo-veneto dal 1805 al 1814, e poscia nel 1848 e nel 1866.

Ecco come il Grande Stato maggiore mette in luce le proprietà di un gruppo di fortificazioni, il partito che se ne può trarre, e gli scogli che occorre evitare:

« Radetzky, al pari dell'Arciduca Alberto, seppe evitare i pericoli terribili ai quali sono esposti i difensori che operano nelle vicinanze delle fortezze. Concentrazione delle forze, attesa del momento opportuno per agire dietro il velo delle fortificazioni, poscia attacco a fondo caratterizzano il loro modo di agire. L'uno e l'altro sono convinti che in simile situazione la difensiva passiva conduce alla distruzione. In questo caso un gruppo di fortificazioni dà una libertà di operazione senza confronto più grande di una sola piazza forte, giacchè un'armata che si appoggia sopra una sola piazza forte vi è facilmente rinchiusa, oppure è respinta dalla sua base di operazione...

« Quando Radetzky si sentì abbastanza forte, benchè numericamente inferiore, per passare all'offensiva, il gruppo di fortezze gli servì per mascherare i suoi movimenti e per assicurare la scelta del momento. A malgrado dello scacco del suo movimento su Mantova, causato da difficoltà che non potevansi prevedere, egli riuscì a mantenersi a Vicenza, minacciando le retrovie del nemico e rimanendo collegato coll'interno dell'Austria. Una tale operazione era possibile perchè le piazze, situate su corsi d'acqua, impedivano al nemico di riconoscere le direzioni di marcia delle forze austriache...

« La campagna del 1866 mostra come si possa impunemente indebolire un punto, per ottenere il massimo di concentramento nel luogo decisivo ed operare nella direzione più efficace. Per quanto grande fosse l'appoggio dato dal quadrilatero, il valore di questo non risiedette nella fortificazione stessa, ma nel suo impiego giudizioso e nell'energia del comando. Questa energia si riferisce, non soltanto alle truppe di campagna, ma altresì alle guarnigioni che intervennero, per quanto poterono, nella battaglia decisiva.... ».

***

Resta ora da considerare il còmpito delle piazze forti sul teatro principale delle operazioni, cioè là ove la decisione dev'essere ottenuta coll'offensiva.

Le operazioni che precedono l'atto decisivo sono la concentrazione e lo spiegamento strategico. Perciò è nell'una e nell'altra di esse che noi dobbiamo ricercare il còmpito delle fortezze.

La protezione della zona di concentrazione contro le imprese della cavalleria o delle colonne leggiere, che tenterebbero di distruggere le ferrovie od i materiali da guerra della zona di frontiera, viene dai Tedeschi assegnata ai distaccamenti di copertura. Ma essi prevedono anche altre eventualità, che potrebbero prodursi durante il periodo di concentrazione, e cercano di premunirsi contro operazioni di maggior importanza.

Così (sebbene siano convinti per loro conto che non conviene invadere prematuramente il territorio nemico, cioè che non bisogna fare l'invasione se non si è certi di avere la superiorità numerica) essi prevedono la possibilità che il nemico commetta l'errore di fare un'offensiva parziale fin dal principio sulla zona di concentrazione, prima che questa sia terminata.

In tale eventualità, secondo lo Schröter non vi sono che due mezzi per sfuggire al pericolo, cioè o ritirare molto indietro la propria zona di concentrazione o ricorrere alle fortificazioni. Il primo mezzo, che presenta l'inconveniente di abbandonare al nemico fin dal principio una porzione importante del territorio nazionale, sarebbe ancora applicabile oggidì come aveva previsto anche il Moltke nel 1869. Ma la tendenza di spingere in avanti la zona di concentrazione è nettamente indicata negli scritti più recenti.

« L'importanza delle masse di cui si dispone, dice il Bernhardi, il desiderio naturale di proteggere la maggior parte possibile del territorio contro un'invasione straniera e di marciare incontro al nemico dovunque questo possa presentarsi, il valore che si assegna al numero in modo talvolta irreflessivo, l'opinione pubblica tanto nel territorio nazionale, quanto presso i neutrali, sono altrettanti fattori che agiscono nello stesso senso sullo spirito del generale in capo. Quest'ultimo è perciò forzato, suo malgrado, ad adottare una concentrazione lineare ed a *spingere questa concentrazione più vicino che è possibile alla frontiera* ». (*Die Elemente des modernen Krieges*).

In questa situazione, la copertura non può più essere assicurata (secondo lo Schröter) che dalle forticazioni.

Si potrebbe ora domandare se, una volta fatta la concentrazione, la forma improvvisata delle operazioni non escluda ogni partecipazione premeditata delle fortezze. Il Bernhardi risponde di no. « Il difensore innalza le sue fortificazioni basandosi sulle probabilità degli attacchi, l'attaccante le erige avendo riguardo alle proprie operazioni offensive ».

Lo stesso autore ci dice quale appoggio l'attaccante possa trovare nell'esecuzione stessa del suo movimento offensivo:

« Bisogna prolungare la preparazione del tempo di pace fino al raggruppamento strategico degli eserciti, cioè determinare non soltanto la concentrazione per ferrovia, ma anche i movimenti che permettono di passare da questa concentrazione allo spiegamento strategico.....

« È perciò della più alta importanza di potere eseguire con tutta sicurezza le marce che devono condurre al raggruppamento strategico ».

Il Bernhardi indica solamente che la cavalleria avrà per còmpito di coprire direttamente questi movimenti, e che opportune diversioni potranno mantenere il nemico nell'errore. Ma si comprende altresì che durante queste operazioni, la copertura diretta ed indiretta più efficace nella zona di manovra è ottenuta coll'intervento eventuale delle piazze forti, eseguito sotto la stessa forma e con gli stessi mezzi che durante il corso della concentrazione.

Passando ora dallo spiegamento strategico all'attacco, siccome in generale non è previdibile il luogo d'incontro delle armate, sembrerebbe che il còmpito delle fortezze « mezzo di azione legato al terreno » sia terminato.

E tuttavia, se si considera che nella guerra moderna gli eserciti avversari si concentrano a poca distanza l'uno dall'altro e quasi simultaneamente, se si tien conto inoltre della estensione considerevole delle odierne fronti di combattimento e del grande raggio d'azione di un'estesa piazza di frontiera, si vede che il cerchio al difuori del quale deve aver luogo lo scontro — affinchè esso sfugga ad ogni influenza di questa fortezza — deve essere molto considerevole. Si può dunque esaminare ancora con una certa verosimiglianza il còmpito eventuale delle fortificazioni nella battaglia decisiva che le circostanze conducessero a combattere nelle loro vicinanze.

Gli avvenimenti del 1870 possono dare utili ammaestramenti sulla cooperazione delle fortezze e degli eserciti. Essi mostrano quanto la protezione temporanea delle fortezze può essere dannosa quando il comando è irresoluto; ma provano anche chiaramente che l'impiego giudizioso delle fortezze o di gruppi di fortezze avrà un còmpito importante sul teatro d'operazione dell'avvenire, specialmente quando si tratterà del combattimento di forze inferiori contro forze superiori.

La tesi accreditata dopo il 1870, che la vicinanza di una fortezza è in ogni caso un pericolo per gli eserciti campali, è affatto erronea. « Metz divenne la tomba dell'esercito del Reno, non perchè il contatto di un esercito campale con una fortezza è pericoloso, ma perchè il comando francese non ebbe la mobilità e la risoluzione che richiedono le operazioni nelle vicinanze delle fortezze, specialmente in presenza di un avversario che possiede la superiorità numerica ».

Così scrive il Grande Stato maggiore, il quale continua escludendo l'idea che si debba consacrare una parte delle forze a difendere le fortezze, come pure esclude che queste possano dare qualche sollievo o riposo alle truppe installate nel loro perimetro. Esse servono unicamente, ed è moltissimo, per facilitare la manovra delle truppe stesse. Fa risaltare inoltre l'inanità dell'appoggio diretto del cannone dei forti per l'esercito campale, il pericolo che presentano la ricerca di questa protezione, il troppo restrin-

gersi e l'abbandono d'iniziativa che ne sono le conseguenze; come pure insiste sul valore della protezione indiretta, che riserva ogni libertà d'azione e lascia posto alla manovra offensiva.

Si può perciò dire che una grande fortezza, ben scelta, e bene adoperata, può diventare contemporaneamente « la spada e lo scudo dell'intera nazione ».

***

Riassumendo, se si vuol fare astrazione dalle considerazioni relative alle piazze di deposito, ai forti di sbarramento, ai teatri d'operazioni secondarie, ecc., ed attenersi soltanto alle deduzioni che si riferiscono alle operazioni decisive, si è condotti alle conclusioni seguenti:

Lo sviluppo considerevole dato dai Tedeschi in questi ultimi anni alle fortificazioni non implica affatto un indebolimento del loro spirito offensivo.

Arma di combattimento pari alle altre, la fortificazione ritrae tutto il suo valore dalla cooperazione coll'esercito campale, tanto nella preparazione che nell'esecuzione dell'operazione offensiva che deve condurre alla distruzione delle forze avversarie.

In un piano di campagna, che sia studiato (secondo la dottrina degli autori tedeschi) nei suoi minimi particolari, non soltanto quanto alla sua preparazione, ma anche nella sua esecuzione — piano del quale si ha la lusinga d'imporre la legge all'avversario « a malgrado di tutti i progetti che egli avrà potuto formare » — il còmpito delle fortezze può essere previsto, diciamo anzi preconcepito, come la manovra stessa, e costituirne un elemento essenziale.

Sembra vi sia in ciò una concezione nuova dell'impiego delle fortezze, che meritava di essere segnalata.

p.

IL TIRO A PERCUSSIONE DEI CANNONI DA CAMPAGNA NEL COMBATTIMENTO DI ARTIGLIERIA.

Nel supplemento 88 della *Internationale Revue über die gesamten Armeen und Flotten* troviamo un importante articolo, tratto dal *Militär-Wochenblatt*, in cui il generale Richter, con la nota competenza, espone alcune sue idee sul tiro a percussione dei cannoni da campagna; idee che riteniamo utile far conoscere ai nostri lettori.

Lasciamo senz'altro la parola all'autore, che, con speciale maestria, tratta un argomento così discusso oggidì.

Cominciando ad esaminare lo studio del Rohne « Sul combattimento contro le batterie munite di scudi », nel quale appare evidente quanto sia difficile ottenere su esse risultati efficaci, e quanto vi sia ancora da fare per raggiungere tale scopo, il Richter dà pienamente ragione al chiaro artigliere « specialmente quando i cannoni avversari occupino posizioni defilate alla vista ».

« Finchè non riusciremo, egli dice, ad avere qualche informazione sulla artiglieria avversaria, circa l'estensione della sua fronte e la ripartizione delle sue batterie, ed a conoscere a quale distanza queste si trovino dal ciglio che le defila, il combattimento potrà paragonarsi ad un giuoco d'azzardo, con poste elevate e con scarse probabilità di vincita; ed anche quando le suddette informazioni ci siano note, sarà necessario impiegare un gran numero di munizioni per raggiungere l'intento.

« Ai nostri giorni ci è facile immaginare zone di combattimento in cui sia esclusa ogni possibilità di lotta efficace contro artiglieria che tiri da posizioni coperte. In un simile caso il comandante dell'artiglieria, riconoscendo l'inutilità di impegnarsi, deve riferirne tosto al comandante delle truppe, adducendo le ragioni che lo consigliano a non entrare in azione. Se questi è conscio di quanto possa valere l'arma che è ai suoi ordini, e se riconosce la giustezza delle osservazioni fattegli, deve trovare il mezzo più atto a raggiungere il suo scopo, o impiegando la fanteria in modo da costringere il nemico ad abbandonare le posizioni coperte, o facendo agire la sua artiglieria contro un più opportuno bersaglio. Certamente il comandante dell'artiglieria assai mal volentieri riconoscerà la non convenienza di adoperare i suoi cannoni in certi momenti, tanto più che molto probabilmente il comandante delle truppe si mostrerà poco benevolo a questa sua determinazione, mentre forse sarebbe più soddisfatto nel vedere le batterie accettare subito la lotta, pure con sciente ed inutile sperpero di munizioni.

« Il tenente generale v. Reichenau ritiene, come è noto, che la granata dirompente a percussione sia la più atta a risolvere il difficile problema in questione, ed ancora recentemente ha tentato confortare la sua opinione, citando i buoni risultati dei tiri di combattimento eseguiti con pezzi di piccolo calibro alle varie distanze dai 2000 *m* ai 3700 *m*. Nella sua risposta il generale Rohne non pone in dubbio questa efficacia, ma la spiega supponendo che i bersagli contro i quali si era tirato fossero del tutto scoperti.

« Il Reichenau, nel suo articolo intitolato: — I risultati del cannone da campagna scorrevole sull'affusto, — per avvalorare la superiorità del tiro a percussione contro le batterie con scudi, riporta alcune opinioni espresse dal maggiore d'artiglieria Wallut nello scritto: — L'impiego del cannone da 75 *mm* in campagna, — che fu pubblicato nella *Revue d'artillerie* del novembre 1905. In questa, a pagina 107, si legge che « nel tiro a percussione con lo shrapnel la precisione del cannone è tale che, una volta regolato il tiro, con una forcella di 25 *m*, a seconda delle distanze di 2000 *m* o di 3000 *m* sono necessari da 10 a 20 colpi soltanto per mettere fuori di combattimento

un pezzo nemico ben visibile. Col proietto dirompente gli effetti sono sensibilmente superiori ». Più innanzi il Wallut soggiunge che « nel tiro di efficacia è assai facile sparare da 10 a 20 colpi al minuto per pezzo, qualunque sia la distanza a cui si trovi il bersaglio » ed ancora che « una delle prime conseguenze della potenza del cannone da 75 *mm* è che una batteria ben visibile si espone ad essere immobilizzata dal fuoco dell'artiglieria nemica, tanto in un tiro di efficacia a tempo, quanto in uno di demolizione a percussione, che in meno di un quarto d'ora (compreso il periodo di aggiustamento) renderà inservibile la maggior parte delle vetture ». A pagina 110 l'autore limita a 50 *m* la fronte dell'obbiettivo da demolirsi da una batteria, e dice che: « contro una artiglieria visibile conviene eseguire un tiro di demolizione, un pezzo contro l'altro; si tratterà spesso di un duello a morte ».

« Bisogna tuttavia aggiungere a ciò (continua il Richter) che un colpo giusto su 10 o 20 sparati contro un bersaglio ben visibile, della grandezza di un cannone da campagna, ad una distanza di 2000 o di 3000 *m*, corrisponde proprio alla esattezza data dalle tavole di tiro dei moderni cannoni da campagna quando si sia ottenuta una forcella dell'ampiezza di 25 *m*. Questo è precisamente l'importante, ed è assai dubbio che tale esigenza possa essere facilmente soddisfatta e che l'esatto aggiustamento, con conseguente tiro di efficacia, possa essere ordinariamente possibile in un tempo così breve.

« Il generale Rohne ha dimostrato nella 2ª edizione del suo giuoco balistico e nello studio — Sull'esattezza dell'aggiustamento del tiro, — apparso nell'*Archiv für die Artillerie-u. Ingenieuroffiziere* 1897, che tale esattezza diminuisce col restringersi della forcella, arrivando al minimo valore allorchè la distanza venga apprezzata con errori a meno di 25 *m*. Ciò si spiega facilmente quando si pensi che la difficoltà di distinguere se i punti di caduta sono d'innanzi o dietro al bersaglio aumenta a misura che essi vi si approssimano, e che le traiettorie corrispondenti a due elevazioni differenti di 50 *m* o, a più forte ragione, di 25 *m* l'una dall'altra, si confondono spesso in virtù della dispersione, per modo da generare un erroneo apprezzamento della distanza anche in buoni osservatori.

« Le difficoltà di ottenere un esatto aggiustamento, dice il Richter, risultano chiaramente dalle stesse prescrizioni del nostro regolamento, che consiglia di aumentare o diminuire la distanza di 50 *m* qualora si ottengano, al limite inferiore, più di $^2/_3$ o meno di $^1/_3$ dei colpi corti, e di eseguire, ove occorra, una correzione di 25 *m*. Se questa non vale ad ottenere la voluta proporzione fra i colpi corti ed i lunghi, lo stesso regolamento prescrive di fare una nuova forcella, accontentandosi di tenerla ampia, e di battere tutta la zona compresa nei suoi limiti, quando l'osservazione riesca difficile; procedimento questo, che, come è naturale, diminuisce l'efficacia.

« È evidente che la configurazione del terreno e le condizioni atmosferiche hanno grande influenza sul buon esito dell'aggiustamento, e che è importante anche restringere le dispersioni in gittata per evitare, quanto più è possibile, i ritardi o gli errori nell'apprezzamento della distanza. In-

fatti, benchè una piccola differenza fra le traiettorie non basti da sola a scemare l'efficacia del tiro, certo è che si raggiunge lo scopo tanto più sicuramente e celeremente, e con una quantità di munizioni tanto minore, quanto più esattamente è stata stimata la distanza.

« È facile concepire quale influenza possa avere nella gittata uno spostamento di soli 25 *m* del punto medio di caduta (a seconda che esso si trovi ad esempio al centro del bersaglio o 25 *m* avanti), quando si consideri che a 3000 *m*, tirando contro un pezzo che presenti una superficie vulnerabile di 1,5 m^2, un cannone da campagna perfetto per le sue qualità balistiche, con le dispersioni considerate dalle tavole di tiro, avrà un colpo giusto su 10 nel primo caso, ed uno su 40 nel secondo.

« Ma nel combattimento, se il servizio del pezzo non è eseguito e sorvegliato con ogni diligenza, si avranno dispersioni doppie di quelle date dalle tavole di tiro, quindi la celerità del fuoco, nel periodo di aggiustamento, non potrà essere che limitata, tanto più che è necessario osservare colpo per colpo. Così pure nel tiro di efficacia sarà difficile che si possano sparare 10 o 12 colpi per pezzo al minuto. Ciò potrà forse avvenire quando si impieghi un proietto a dispersione sulla cui efficacia certi spostamenti dei punti di scoppio hanno così poca influenza che non è necessario correggere il puntamento colpo per colpo. Ma il tiro a percussione deve essere senza dubbio un tiro di precisione, ed il diligente servizio del pezzo, che è indispensabile per conseguire buoni risultati, richiede un certo tempo.

« Da quanto precede appare dubbio che il combattimento contro batterie scoperte possa svilupparsi, in genere, in meno di un quarto d'ora. Questo tempo potrà essere sufficiente, e talvolta anche soverchio, se eccezionalmente la distanza verrà celeremente apprezzata; ma nella pluralità dei casi non si riuscirà ad ottenere una forcella di 25 *m*, ovvero nell'apprezzamento della distanza si commetteranno errori, che saranno causa di sciupio di munizioni e di tempo, conseguendo deficienti risultati.

« Allo stato presente delle cose il modo più atto ad ottenere un successo sicuro e rapido contro batterie visibili, sembra quello di alternare convenientemente lo shrapnel a tempo con la granata o con lo shrapnel a percussione, poichè il tiro a tempo può cagionare, in pochi minuti, notevoli perdite agli uomini che siano stati costretti, da quello a percussione, ad esporsi fuori dei ripari. Se la distanza verrà ben determinata, si potrà restringere la forcella ed abbreviare il procedimento del tiro a percussione, e sarà facile colpire con buon risultato il materiale e gli uomini, i quali sono obbligati a tenersi coperti a ridosso del riparo.

« Il Wallut non si preoccupa della possibilità di ottenere un buon successo contro batterie coperte.

« Egli propone soltanto di assegnare a ciascuna batteria una fronte di 150 *m* al massimo, ed ordinariamente di 100 o 120 *m*, in vece dei 200 *m* regolamentari, per poter coprire la zona battuta con una densa gragnuola di pallette.

« Il tenente generale v. Reichenau, anche in questo caso, allo shrapnel a tempo preferisce la granata dirompente a percussione, poichè, secondo il suo parere, l'aggiustamento del punto di scoppio è illusorio, e l'effetto prodotto su un bersaglio da un proietto intero che lo colpisca non è paragonabile a quello dello shrapnel, anche quando questo scoppi ad intervallo ed altezza giusti. Ma qui non è questione di ciò, bensì dell'efficacia ottenuta a parità di colpi, il cui valore si può apprezzare solo approssimativamente quando si tratti di tiro a percussione. Anche ammettendo che si riesca a fare un tiro esattissimo in direzione con maggior facilità di quanto in realtà sia possibile, contro un pezzo riparato a 3000 *m*, sappiamo che si può contare soltanto su un colpo giusto per 70 sparati, pur se la forcella abbia l'ampiezza di 200 *m*. Quando non si possa ottenere l'esattezza in direzione, come avviene effettivamente in pratica, e sia necessario correggerla, non è possibile giudicare quale sarà la quantità di munizioni da impiegare per conseguire lo scopo.

« Ma anche attenendoci all'ipotesi dei 70 colpi accennati, vediamo che con essi è solo possibile distruggere $^1/_4$ od $^1/_6$ di una batteria, per modo che sarebbe necessario impiegare dai 280 ai 420 colpi per annientarla interamente.

« Non si può stabilire un analogo calcolo per lo shrapnel a tempo.

« Se ci atteniamo ai 70 colpi, cioè al numero di essi che, in condizioni particolarmente favorevoli, ci fa sperare di averne uno giusto a percussione, e supponiamo che, dopo aver regolato approssimativamente le altezze di scoppio, di questi 70 colpi restino 60 pel tiro di efficacia, è chiaro che la zona battuta di 200 *m* di profondità e larga 100 *m* sarebbe coperta da 18000 pallette.

« Un tiro siffatto può compiersi in 6 minuti. È bensì vero che in tali condizioni l'eseguire un esatto aggiustamento dei punti di scoppio è tanto difficile quanto l'ottenere una giusta direzione nel tiro a percussione, ma le variazioni di gittata, quelle dovute alla spoletta e le dispersioni del proietto possono far sì che, in un conveniente numero di colpi, si trovino dei punti di scoppio efficaci, tanto più che non è necessario essi siano contenuti in limiti troppo ristretti.

« Non è escluso infine il caso che un proietto intero colpisca il bersaglio in modo da ottenere lo stesso effetto di un colpo a percussione. In quei pochi minuti l'avversario soffrirà perdite certe se il personale non si terrà addossato alla copertura, e l'entità dei danni prodotti dipenderà dalle circostanze. Infatti le pallette sortiranno un effetto assai maggiore se colpiranno la batteria nemica mentre si eseguisce il rifornimento delle munizioni, invece che durante una interruzione del tiro, che permetterà agli uomini di tenersi riparati.

« In queste difficili condizioni solo lo shrapnel a tempo offre, presentemente, qualche probabilità di buon successo, fino a che non si saranno fatti progressi essenziali nella costruzione dei proietti o nella osservazione dei bersagli coperti.

« I fautori del tiro a percussione ritengono che l'artiglieria occuperà meno frequentemente, di quanto si creda, posizioni coperte. È l'avversario che in tal fatto detterà legge. Ora dobbiamo soltanto tener presente che tanto i Francesi quanto i Russi preferiscono queste posizioni nel battere artiglieria. La guerra solamente potrà decidere se essi hanno ragione, e quali dei mezzi proposti per costringere l'avversario a scoprirsi riusciranno più efficaci. Il Wallut è d'avviso che l'artiglieria debba defilarsi alla vista perfino durante il combattimento della fanteria, e che debba mostrarsi risolutamente solo quando ciò sia indispensabile per sostenerla efficacemente.

« In ogni caso dobbiamo prepararci a combattere anche contro l'artiglieria coperta, coi mezzi dei quali disponiamo, e con tanta efficacia quanta ci sia possibile ottenere. Il tiro a percussione è il meno atto a conseguire questo scopo ». R.

CÒMPITI DELL'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA A TIRO RAPIDO.

Il capitano Brückner dell'artiglieria da campagna sassone pubblica nel supplemento n. 95 della *Internationale Revue* un notevole articolo sui còmpiti dell'artiglieria da campagna a tiro rapido protetta da scudi, nell'offensiva e nella difensiva; articolo, del quale diamo qui appresso un riassunto.

Il non lieve aumento d'efficacia conferito oggi all'artiglieria campale dai cannoni scorrevoli sull'affusto e muniti di scudi, non infirma la regola che i cambiamenti nell'impiego di una bocca da fuoco, dovuti alle variazioni dell'efficacia tattica, sono puramente formali, mentre resta immutato il principio informatore del còmpito di essa. Il quale si riassume nel preciso dovere che ha l'artiglieria, come arma ausiliaria (per quanto necessaria) della fanteria, di appoggiare questa per modo che possa compiere con esito favorevole l'atto risolutivo della lotta. Vuolsi pertanto che un tale appoggio divenga la legge dominante nei regolamenti; e, benchè quello tedesco, inteso nel suo spirito, non lasci dubbio a questo riguardo, la legge suespressa dovrebbe essere tassativamente sancita come nel regolamento francese.

Una differenza fondamentale intercede, nei còmpiti rispettivi, tra l'artiglieria della difesa e quella dell'attacco.

La prima deve cooperare a far sì che la fanteria attaccante non arrivi fino a contatto della propria; la seconda deve aiutare la fanteria amica a indebolire il fuoco del difensore che ne impedisce la marcia in avanti, affinchè essa ottenga la superiorità del fuoco. Così l'artiglieria della difesa

limiterà l'azione del suo tiro alla lotta colla fanteria nemica, mentre quella dell'attacco dovrà battere sì la fanteria che l'artiglieria avversaria, nella misura dei danni che recano alla fanteria attaccante. Il regolamento tedesco però prescrive che anche il difensore accetti la lotta d'artiglieria; nella quale, riuscendo superiore, egli lascerà all'attacco ben poche probabilità di buon esito. Inoltre il « duello d'artiglieria » pareva, pel passato, necessario sì dall'una che dall'altra parte per assicurarsi l'esistenza e la libera disposizione del proprio tiro. Sarà così anche coi cannoni a tiro rapido e protetti da scudi? L'A. crede di sì, pur riconoscendo che le probabilità di schiacciare l'artiglieria nemica saranno minori. Il nuovo regolamento francese non ammette la riduzione all'impotenza delle batterie avversarie: esso, anche al termine del combattimento, conta su una resistenza apprezzabile.

L'artiglieria del difensore ha dunque per prima missione di contrastare a tutto potere l'avanzarsi della fanteria nemica, affinchè sia già scossa quando inizierà la lotta con quella che ha di fronte. Il tiro deve cominciare a distanza efficace; sia per economia di munizioni, sia perchè nulla riesce più profittevole all'aggressore di un segnale d'allarme non seguito da effetto. Se invece il difensore apre il fuoco a distanza tale che riesca immediatamente efficace, l'attaccante dovrà spiegarsi sotto il tiro nemico; e la sua artiglieria prendere posizione frettolosamente, trascurando di coprirsi, per soccorrere senza indugio la fanteria. La distanza utile varia col terreno, colla possibilità d'osservazione e colla grandezza del bersaglio.

Il tiro contro la fanteria dell'attaccante provocherà un fuoco potente d'artiglieria, sotto il quale finora era impossibile per le batterie della difesa di continuare la lotta; esse non avevano che la scelta tra accettare il duello di artiglieria e cessare il fuoco, serbando ciò che loro rimaneva di forza per il momento decisivo. Quindi innanzi gli scudi permetteranno a coteste batterie di sostenere il fuoco di quelle nemiche (a distanza grande), e di continuare a battere la fanteria attaccante, almeno con parte dei pezzi. Esse soffriranno, è vero, danni materiali e morali; ma gli scudi risparmieranno loro gravi perdite, così che, appena cessato il tiro avversario, saranno ancora in grado di agire. Uno dei caratteri delle battaglie future sarà infatti di vedere delle batterie ridotte al silenzio rivivere, ed esercitare ancora un'azione efficace; perciò il regolamento francese avverte di rinunziare, pur sorvegliandole, a tirare su cotali batterie ridotte al silenzio, dal momento che gli scudi non permetteranno (alle grandi distanze) di annientarle.

La difesa troverà il suo interesse nell'impiegare batterie situate in condizioni poco favorevoli per tirare sulla fanteria, ma in grado di agire contro artiglieria. Può essere indicato, per queste batterie, il tiro indiretto.

L'artiglieria dell'attaccante ha per missione principale di permettere alla propria fanteria di portare l'attacco, sotto il fuoco di artiglieria e fucileria, fino nelle linee avversarie.

Nella prima fase, questa fanteria non trova altro ostacolo che il fuoco delle batterie del difensore; e su queste pertanto dovranno rivolgere il tiro le batterie dell'attaccante, per l'obbligo che hanno di proteggere la propria fanteria.

Coll'adozione degli scudi il soverchiare l'artiglieria della difesa è reso più difficile; tuttavia essa può esser costretta a limitare il tiro contro la fanteria attaccante, in modo che questa arrivi a tiro di fucileria senza perdite troppo gravi. È inammissibile che l'artiglieria dell'offesa si tenga coperta e protetta dai proprî scudi a distanza grande, abbandonando la fanteria al fuoco nemico; laonde, se dalla prima posizione non può raggiungere effetti abbastanza energici, deve avanzarsi (come il regolamento tedesco prescrive) a portata più efficace. Malgrado tutti i calcoli teorici, questo cambiamento di posizione è stato possibile in molti casi; e continuerà ad esser tale, ad onta della cresciuta efficacia dei cannoni, purchè sia fatto d'accordo colla fanteria, sostenuto da altre batterie, ed eseguito rapidamente e con abilità. Quando poi riescisse impossibile, bisognerebbe (poichè le grandi battaglie non si decidono in un giorno) aspettare l'oscurità della notte.

Circa al coprimento e al tiro indiretto, l'A. arriva alla conclusione che per l'artiglieria dell'attacco può in molti casi esser consigliabile il tiro da posizioni coperte; ma la grande massa delle batterie della difesa deve, fin da principio, mettersi in condizione di agire con tiro diretto contro i bersagli da battere. Sarebbe illogico domandare una più larga applicazione del tiro indiretto ora che, mercè gli scudi, l'azione del fuoco nemico è notevolmente attenuata.

L'idea che l'artiglieria francese tiri *per principio* da posizioni coperte non è conforme al vero; almeno stando al suo regolamento, il quale avverte espressamente che questo metodo è inammissibile quando si tratta *di spazzare delle coste* o *di battere un bersaglio in movimento*, e che « i riguardi al coprimento perdono il loro valore quando le batterie devono accompagnare la fanteria ».

A misura che l'attacco incalza, cresce l'efficacia del fuoco d'artiglieria da parte della difesa; poi viene un momento in cui le truppe dell'attacco entrano nella zona d'efficacia della fanteria del difensore e debbono lottare per la superiorità del fuoco con questo avversario ancora intatto, mentre su esse si concentrerà il tiro di *tutte* le batterie della difesa nella sua massima intensità. Se questo tiro collettivo a breve distanza può imperversare senza ostacolo, la decisione sarà pronta e non dubbia; per lo che la fanteria che muove all'attacco ha diritto di chiedere, in questo frangente, un appoggio incondizionatamente energico alla propria artiglieria. Alla quale si offrono allora due bersagli, la fanteria e l'artiglieria del difensore: il regolamento tedesco esige che il massimo sforzo venga rivolto verso la prima, ma suppone però che la seconda sia già così scossa da esser tenuta in iscacco da un'azione parziale dei cannoni avversari. Oggi siffatta sup-

posizione non è più legittima, perchè un'altra conseguenza degli scudi sarà che le batterie della difesa resteranno in grado di agire con piena efficacia contro la fanteria attaccante; e questa azione potrà raggiungere tale intensità, da annientare quella fanteria prima che il tiro a grande distanza della sua artiglieria abbia prodotto effetti valevoli a impedire la catastrofe.

Ora, poichè il tiro di fucileria è impotente contro gli scudi, l'artiglieria sola può dare aiuto efficace; e spetta alle batterie dell'attacco di prendere di buon'ora posizioni così ravvicinate da poter ridurre al silenzio quelle della difesa. Ma tale ravvicinamento, che il regolamento tedesco vuole ora solo in parte e per ragioni morali, s'imporrà in avvenire per ragioni di efficacia reale.

Il regolamento francese prescrive già che una parte dell'artiglieria accompagni l'attacco della fanteria. Il movimento in avanti ha l'incontestabile vantaggio di controbilanciare quell'aumento nella potenza di tiro del difensore che corrisponde al progredire dell'attacco, mediante un aumento correspettivo di efficacia da parte dell'artiglieria attaccante. Ma le batterie di accompagnamento francesi, secondo una regola data quando là non si ammetteva che i possibili avversari fossero in possesso di cannoni con scudi, dovrebbero rivolgere esclusivamente il loro fuoco sulla fanteria della difesa; mentre all'artiglieria rimasta indietro incomberebbe l'obbligo di battere *con tutta l'energia possibile* le batterie nemiche tuttora in azione. L'adozione generale degli scudi modificherà il còmpito delle batterie d'accompagnamento, le quali dovranno invece dirigere il loro tiro sull'artiglieria che fulmina la fanteria attaccante. Contro questa fanteria, infatti, il difensore potrà anche negli ultimi momenti mettere in azione un'artiglieria abbastanza forte da rendere dubbio l'esito dell'attacco; e sarebbe grave errore non tener conto di questo fatto.

Le condizioni ondeggianti del combattimento esigeranno misure differenti secondo i bisogni della fanteria.

Non possono quindi enunciarsi regole fisse: più preziosa di queste però sarà una maggiore intelligenza di ciò che richiede il combattimento di fanteria, e della necessità di un legame costante ed intimo (ch'è la base della vittoria) tra l'azione della fanteria e quella dell'artiglieria. Il principale vantaggio, secondo l'A., delle batterie di cannoni protetti da scudi, consiste in questo che l'artiglieria dell'attacco profitterà della sua minore vulnerabilità per adempiere al dovere di sostenere la propria fanteria meglio e più prontamente che per il passato.

L'artiglieria protetta è divenuta un eccellente strumento di attacco.

Γ.

L'IMPIEGO DEI PALLONI NELLA GUERRA RUSSO-GIAPPONESE.

Nel supplemento n. 95 (febbraio 1907) della *Internationale Revue* si leggono i seguenti cenni sull'*Impiego dei palloni nella guerra russo-giapponese*, estratti dal *Radzwjedschik*.

La compagnia degli aerostieri di Siberia, formata durante la guerra (1) arrivò sul teatro delle operazioni alla fine di giugno 1904, e intraprese tosto la marcia per raggiungere il X corpo. Essa conduceva seco 26 vetture come 1° scaglione, e si avanzava lentamente, perchè le vetture erano oltremodo pesanti e le strade cattive; altre 64 vetture seguivano come 2° scaglione. Gli uomini dovettero travagliarsi molto per farle progredire. La compagnia fu avviata su Kudsia, a 40 *km* all'est di Liaoiang, all'ala sinistra delle posizioni russe. A circa 15 *km* da Kudsia il pallone fu gonfiato, e la prima ascensione potè aver luogo subito dopo l'arrivo, il 23 luglio; il generale Slutchewski, comandante del X corpo, vi prese parte in persona. Le posizioni giapponesi, distanti solo 5 *km*, furono riconosciute esattamente, e si poterono perfino distinguere le persone. La compagnia venne in seguito mandata innanzi per Liaoiang verso Haitcharg; ma non fu guari impiegata colà, perchè i Russi si erano ritirati.

Indi in poi, essa fu agli ordini del generale in capo del genio. Entrò di nuovo in azione il 23 agosto; ed il 31, grazie alle sue osservazioni, fu possibile rendersi conto che i Giapponesi tentavano di aggirare l'ala destra russa. Il maresciallo Oyama stesso ammette di essere stato obbligato a più riprese a modificare le sue disposizioni, perchè si vedeva osservato dal pallone.

L'artiglieria giapponese, ben coperta nel campo di gaolian, tirò contro di esso a shrapnel. Alcuni di questi proietti esplosero vicinissimo all'areostato, avanti e dietro; e qualche pallottola cadde pure tra gli uomini che lavoravano al verricello, ma senza causare perdite. Anche l'involucro del pallone fu colpito da più pallottole senza risentirne danno.

Più tardi, esso fu esposto altre otto volte ad un tiro analogo, sempre con effetti negativi. Questa esperienza conferma quanto sia difficile colpire un pallone, e come, anche quando esso venga toccato, il colpo non gli riesca necessariamente fatale. I Russi impiegavano il pallone sferico francese di stoffa di seta, ed il pallone cervo-volante sistema Riedinger.

---

(1) V. GIANNITRAPANI. — *La guerra russo-giapponese*, pag. 189 del Vol. I e pag. 13 e 277 del Vol. II.

1° Il settembre l'areostato compiè di nuovo le sue osservazioni, e sostenne il fuoco nemico senza essere colpito. Ma siccome i proietti mettevano in pericolo le riserve del IV corpo siberiano, che si trovavano più indietro del pallone, questo fu fatto discendere e il nemico cessò di tirare in quella direzione. La compagnia si ritirò, ed arrivò a Mukden il 6 settembre 1904.

Più tardi, essa partecipò di nuovo all'offensiva sullo Scia-ho accompagnando l'avanguardia del X corpo. Il 5 ottobre il pallone fu gonfiato e fece parecchie ascensioni, che permisero segnatamente di osservare le posizioni delle batterie nemiche. Anche questa volta venne tirato contro di esso, senz'altro effetto che un guasto di poca importanza al gazogeno. Poi la compagnia ripiegò su Shahepu e Peitapu. Essa ricevette tre croci di S. Giorgio per i suoi brillanti servizi.

Alla formazione della II e III armata della Manciuria, la compagnia servì di nucleo per la costituzione del *battaglione aerostieri della Siberia orientale* (1) del quale poi non si è più udito parlare.

Scarsa esperienza fu acquistata circa l'impiego dei palloni nella guerra di fortezza. All'inizio dell'investimento, Porto Arthur non ne possedeva: e il materiale relativo, inviato col piroscafo *Manciuria*, divenne preda dei Giapponesi. Nel corso dell'assedio il luogotenente Lawron costruì una sfera di seta e un pallone cervo-volante di tela; ma queste stoffe non erano abbastanza impermeabili. Più tardi mancarono le materie per la produzione del gas, talchè a Porto Arthur i Russi non giunsero a impiegare i loro palloni.

I Giapponesi vi adoprarono un areostato di costruzione speciale; però con esso si tennero troppo lontani per potere ottenere notevoli risultati. Esso non valse loro che ad osservare il movimento delle navi russe; ed ancora tali osservazioni non furono così esatte da regolare su quelle il tiro delle grosse artiglierie. Solo colla conquista della collina dei 203 *m*, della quale si è tanto parlato, i Giapponesi ottennero una vista diretta sul porto, e la possibilità di un tiro efficace contro le navi russe. Se il servizio aerostatico fosse stato meglio organizzato, si sarebbe potuto risparmiare la presa della collina dei 203 *m*, che costò grandi sacrifizi.

L'esperienza dell'impiego dei palloni fatta nella guerra russo-giapponese non è dunque stata molto ricca; essa nondimeno ha mostrato, ancora una volta, che le vetture del parco devono essere leggiere il più possibile, e che il tiro nemico non mette facilmente il pallone fuori servizio. Ma più importante è l'aver toccato con mano che, in tutti i casi, le creazioni improvvisate, come quelle dei Russi e dei Giapponesi, valgono poco. Solo una organizzazione completa, e già sperimentata in tempo di pace, può dare buoni frutti in guerra. P.

(1) Sulla formazione di questo battaglione si trovano dati nell'opera già citata del GIANNITRAPANI, vol. I pag. 189.

TELEGRAFO STAMPANTE RAPIDO SISTEMA POLLAK E VIRAG.

Il sistema di telegrafia rapida, a registrazione fotografica riproducente direttamente sopra una striscia di carta sensibilizzata il testo del telegramma, secondo il sistema inventato alcuni anni fa dagli ingegneri ungheresi Pollak e Virag, è stato descritto brevemente in questa *Rivista* fin dal 1900 (vol. I, pag. 141). Ma da allora un importante perfezionamento è venuto a facilitare l'impiego di questo sistema: ed infatti pur conservando la sua rapidità straordinaria di trasmissione (circa 40 000 parole all'ora) esso dà oggidì il testo in scrittura ordinaria molto intelligibile, mentre che il primo modello dava soltanto una scrittura schematica, secondo il sistema Morse (analoga fino ad un certo punto a quella del *sifone-recorder* del telegrafo sottomarino), la quale abbisognava perciò di una traduzione per uso del destinatario. Le fig. 1ª e 2ª, che riproducono il testo registrato nei due modi, mostrano evidentemente la differenza e il progresso ottenuto.

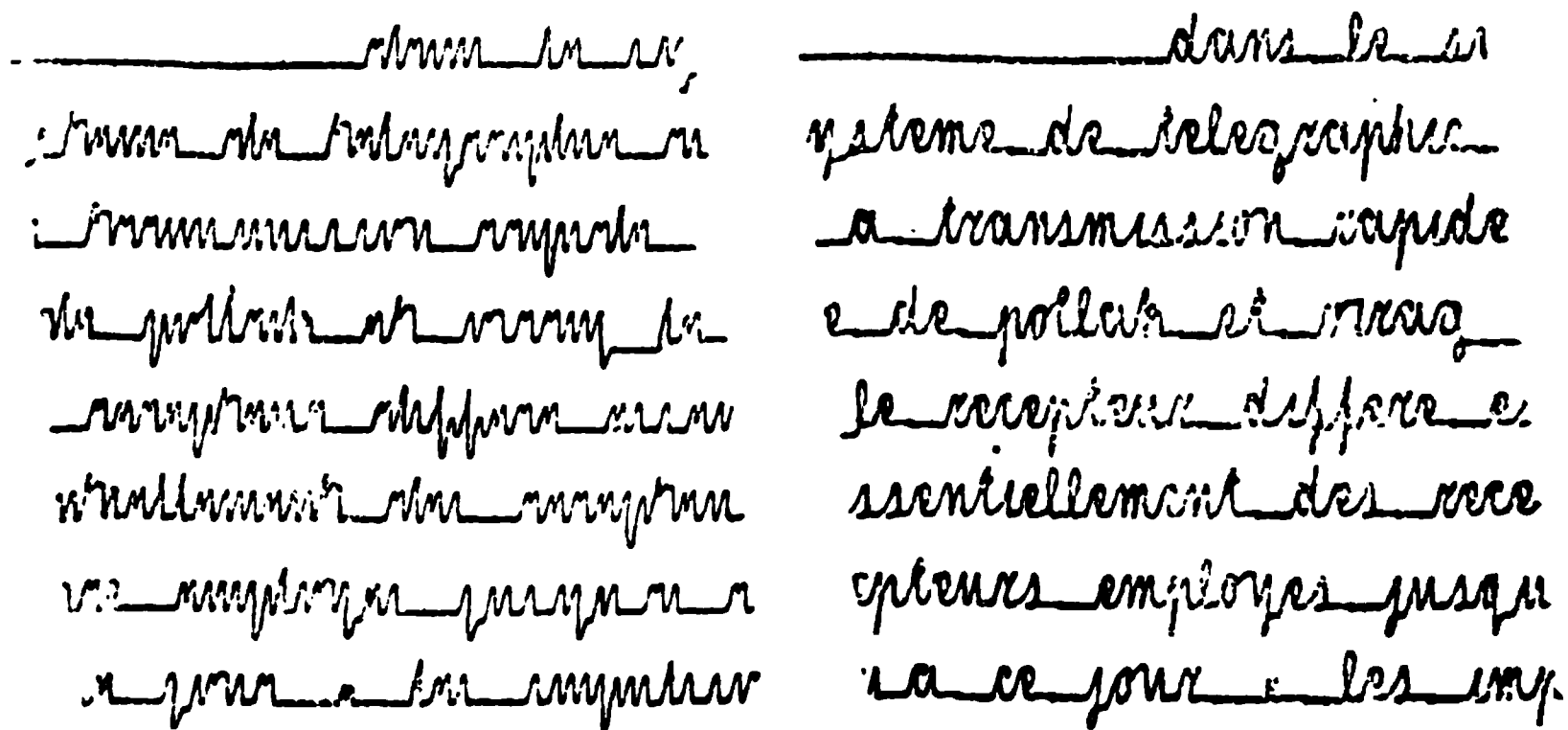



Fig. 1ª e 2ª. — Paragone degli scritti ottenuti col vecchio e col nuovo sistema.

Rammentiamo che il principio del sistema è fondato sulla trasmissione dei segni col mezzo della lamina di un telefono, le cui vibrazioni (ingrandite coll'aiuto di proiezioni luminose riflesse da uno specchio collegato alla lamina) sono registrate fotograficamente sopra una striscia di carta sensibilizzata.

Per ottenere la capacità di trasmissione sopra indicata (quasi decupla dell'apparecchio Baudot e quasi centupla del Morse) occorreva un *apparecchio trasmettitore* automatico a rapida rotazione, in modo che il telegrafista non

avesse che l'incarico di preparare la macchina e metterla in marcia, ed un *apparecchio ricevitore* quasi senza inerzia, che potesse seguire la rapidità della trasmissione.

Per ottenere la celerità nella trasmissione, gli inventori ricorsero ad un motore elettrico che fa girare rapidamente un tamburo metallico R (fig. 3ª), sul quale si sviluppa un nastro di carta portante il testo del telegramma, sotto forma di un sistema di buchi fatti in precedenza col mezzo di un perforatore speciale.

Queste perforazioni sono di due grandezze diverse (fig. 6ª), e si seguono sul nastro di carta in modo da richiamare vagamente l'aspetto dei segni Morse. Durante la trasmissione il nastro P viene compresso mediante un rullo contro il tamburo il quale è composto di 6 anelli *a, b, c, d, e, f*, isolati elettricamente l'uno dall'altro (fig. 3ª). Ogni anello è collegato metallicamente ai poli corrispondenti di una batteria di accumulatori o di pile a secco, in modo da poter avere per ogni anello un voltaggio diverso per la corrente da trasmettersi. Come si preciserà in seguito, le correnti si trasmettono col potenziale di: + 10 volt, + 5 volt, — 5 volt.

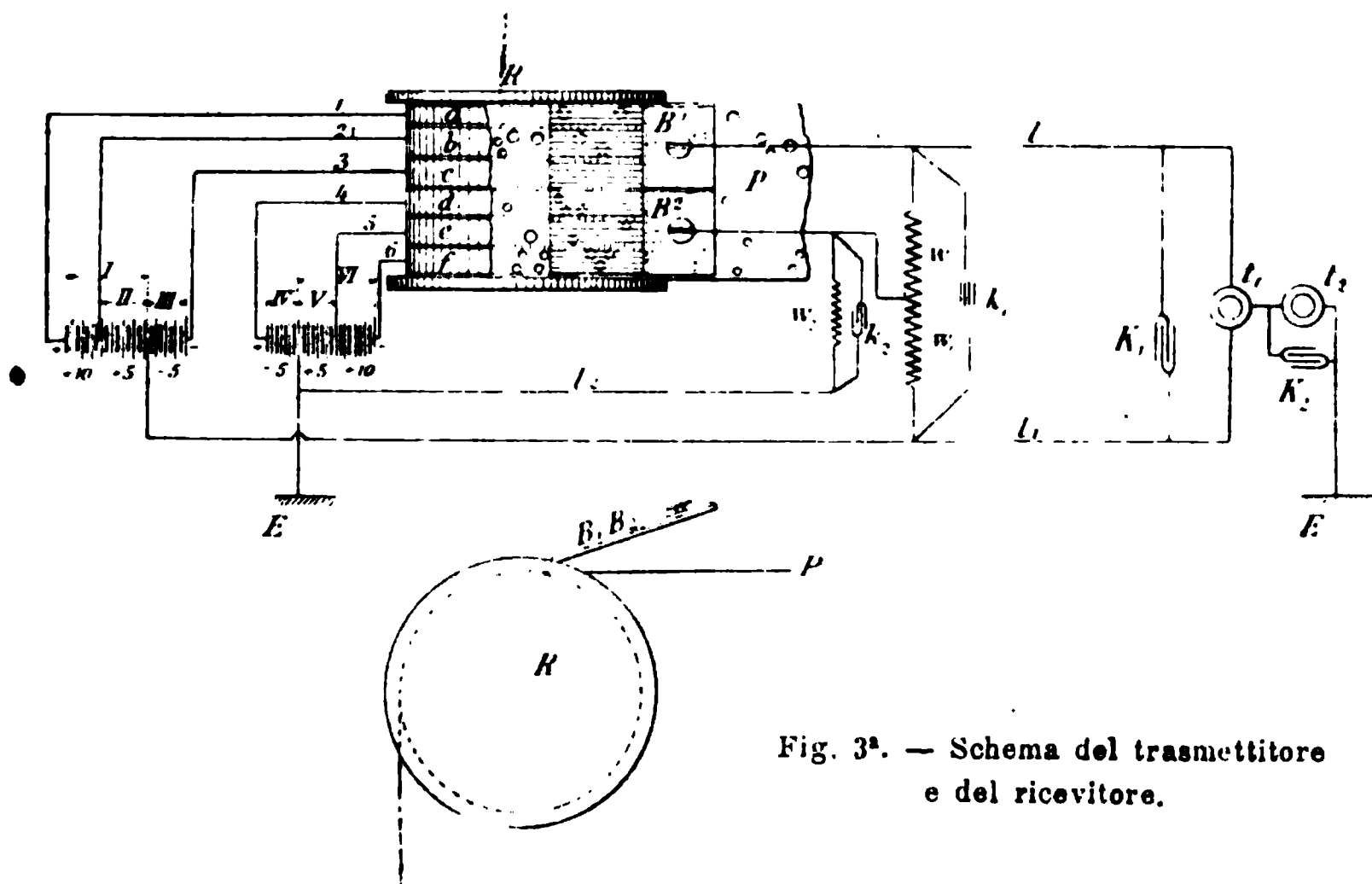



Fig. 3ª. — Schema del trasmettitore e del ricevitore.

Sul nastro di carta strisciano 6 spazzole metalliche (una per anello) collegate insieme a tre a tre. B_1 rappresenta la giunzione delle tre spazzole *a, b, c*, e B_2 quella delle tre altre *d, e, f*.

Allorchè una spazzola, strisciando sul nastro di carta, giunge sopra uno dei fori, la batteria invia, attraverso alla spazzola stessa ed all'anello corrispondente, e durante il corto istante del passaggio di questa sul foro, una corrente sulla linea *l*. In tal modo si possono trasmettere 400 emissioni di corrente al secondo.

L'apparecchio ricevitore, che forma la parte più ingegnosa dell'invenzione, utilizza queste emissioni di corrente facendole agire in due telefoni t_1 e t_2 (fig. 3ª e 4ª), i quali per mezzo delle loro lamine vibranti agiscono a loro volta sopra uno specchio, che, riflettendo i raggi di una lampada ad incandescenza, proietta una macchia luminosa (uno *spot*) sopra una striscia di carta sensibile, larga circa 10 *cm*. Siccome lo specchio appoggia sopra un punto fisso *u*, una delle membrane telefoniche t_1 gl'imprime un movimento verticale e l'altro t_2 un movimento orizzontale. Colla combinazione di questi movimenti il raggio luminoso riflesso scrive nella camera oscura il testo del telegramma in caratteri latini sulla striscia di carta fotografica.

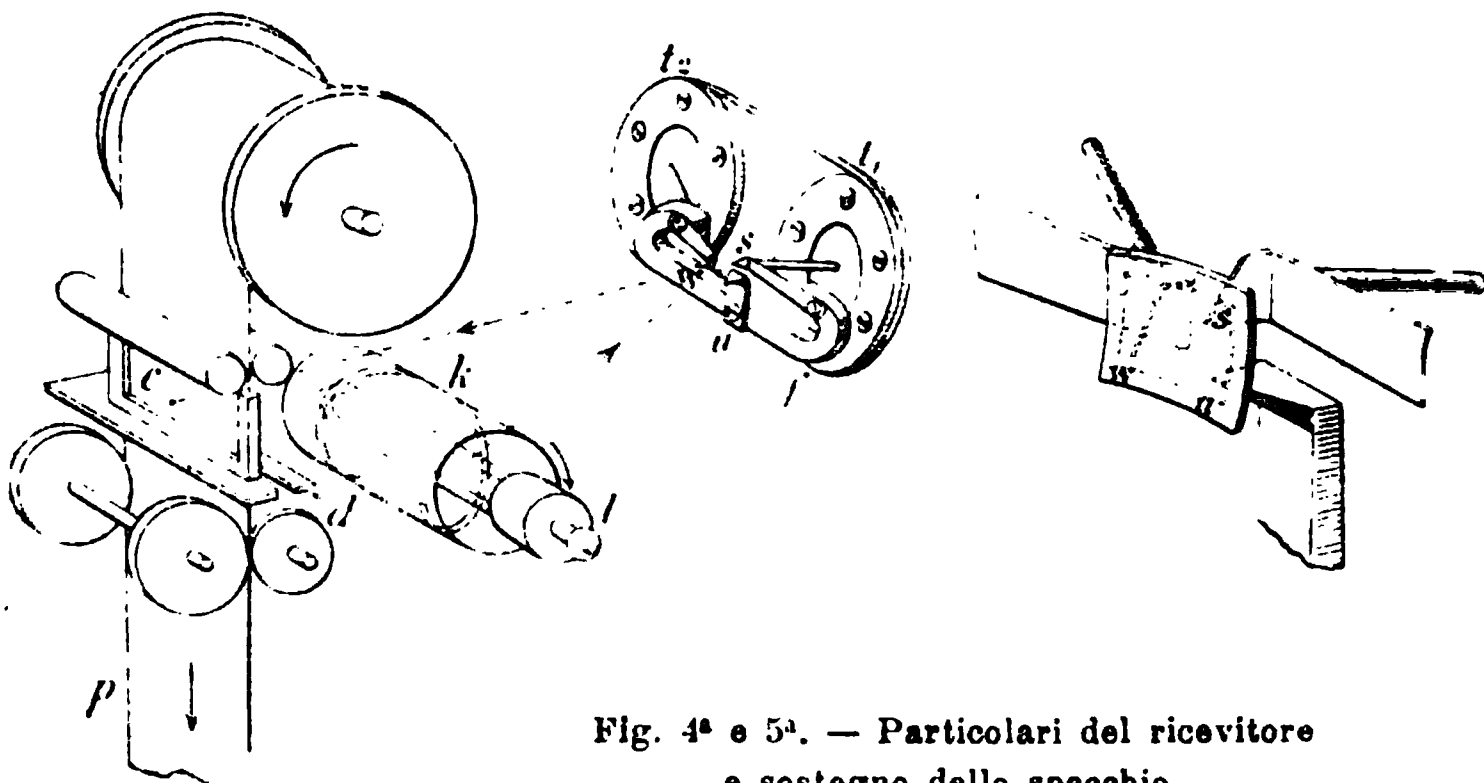



Fig. 4ª e 5ª. — Particolari del ricevitore e sostegno dello specchio.

Lo sviluppo e la fissazione dei segni trasmessi si fa in seguito automaticamente in un bagno fissatore, rinchiuso in una parte speciale dell'apparecchio, dal quale la striscia, resa insensibile alla luce, esce completamente terminata, e pronta per essere inviata al destinatario. Le cesoie *d* servono a tagliare la striscia di carta non appena che il telegramma è inscritto.

Nella prima forma del loro apparecchio gli inventori avevano ricorso ad un solo telefono, ed i telegrammi erano riprodotti con una linea ondulata, la quale non indicava che i *movimenti verticali* dello *spot* (fig. 6ª). Ora essi hanno aggiunto il secondo telefono detto a *movimento orizzontale*, ed il cui scopo è di fornire unitamente al primo la scrittura in lettere ordinarie.

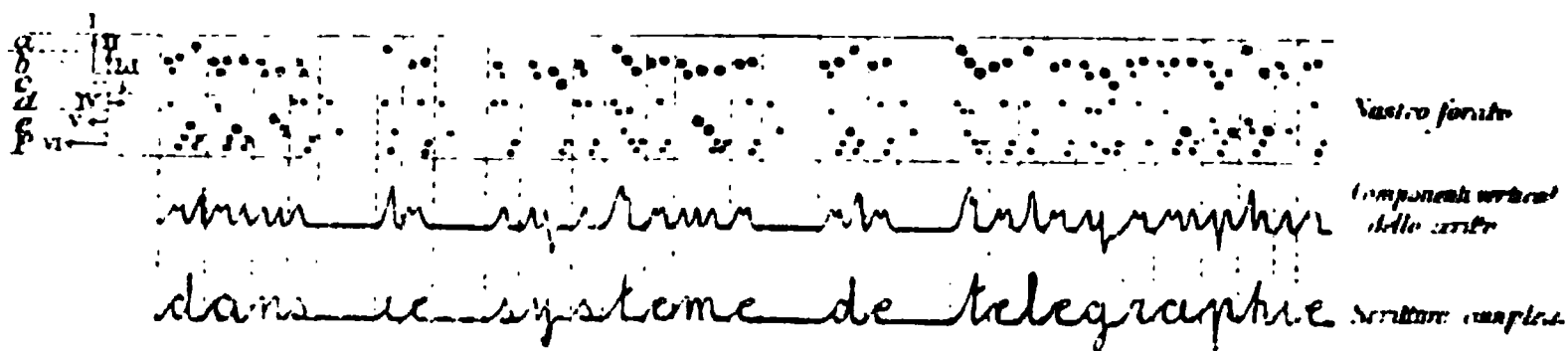



Fig. 6ª — Pezzo di nastro forato e dello scritto corrispondente.

Si potrebbe immaginare una sorgente luminosa fissa ed uno specchio mobile, od anche una sorgente di luce mobile unitamente ad uno specchio che vibra. Gli inventori hanno adottato questo secondo sistema, poichè il punto luminoso è fornito dall'intersezione del filamento di una lampada elettrica l (fig. 4ª) e di una fenditura elicoidale del diaframma cilindrico k, che inviluppa questa lampada ed al quale il motore imprime un movimento di rotazione sincrono. Ne risulta un movimento rettilineo del punto luminoso, il quale, dopo aver descritta una linea retta ritorna istantaneamente al suo punto di partenza, e così di seguito. A questo movimento si sovrappongono le vibrazioni dello specchio, e ne risulta la scrittura leggibile, in cui tutte le linee sono della stessa larghezza, determinata dalla lunghezza della fenditura del diaframma e dalla distanza della carta sensibile. Le linee sono equidistanti, in ragione del movimento di avanzata della carta ottenuto con sbalzi che si producono al momento preciso in cui il punto luminoso è arrivato alla fine di ogni linea.

Lo specchio è fissato sopra una piccola piastra di ferro mantenuta per attrazione magnetica contro le tre punte u, w, s. La punta s è solidale con una calamita permanente a ferro di cavallo f, alla quale le punte w ed s sono collegate mediante piccole molle di ferro (sulla fig. 4ª lo specchio è stato tolto per far vedere la disposizione delle punte). La punta w tocca nello stesso tempo mediante una piccola asta la membrana del telefono t_2, che dà i tratti orizzontali, e la punta s a sua volta tocca la membrana di t_1, che dà i tratti verticali.

Siccome i tratti verticali ed orizzontali devono essere di lunghezza differente per le diverse parti componenti le lettere dell'alfabeto latino, così per ottenerli si inviano correnti di diverso voltaggio. Ed infatti dalla fig. 3ª si scorge che i tre anelli d, e, f, del trasmettitore, i quali agiscono sul telefono *orizzontale* t_2, corrispondono ai seguenti voltaggi:

f corrisponde a + 10 volt e fornisce un tratto lungo orizzontale;

e corrisponde a + 5 volt e dà un tratto corto orizzontale;

d con — 5 volt fornisce il medesimo tratto corto in senso inverso.

Nella stessa guisa per i tratti verticali, considerando gli altri tre anelli si osserva che:

a con + 10 volt dà un tratto lungo, prodotto da una grande ampiezza di oscillazione della membrana del telefono *verticale* t_1,

b con + 5 volt non dà che un tratto lungo metà, e

c con — 5 volt dà un tratto della lunghezza di quest'ultimo ma in senso inverso.

Il telefono *verticale* t_1 è insensibile agli effetti della corrente che provengono dagli anelli d, e, f, che corrispondono al telefono orizzontale t_2. Infatti il filo che viene da B_2 termina esattamente nel punto di mezzo del rocchetto ww_1; cosicchè la corrente si divide in due frazioni eguali, che arrivano in senso inverso sul telefono t_1, e si fanno perciò equilibrio. Invece passando alla terra per il telefono t_2, essi ne fanno funzionare la sua membrana.

Si potrebbero eliminare le perturbazioni prodotte dalle vibrazioni proprie alle membrane, dando all'emissione di corrente una durata uguale a quella dei periodi di vibrazione delle membrane stesse, cioè scegliendo la velocità del nastro di carta ed il diametro dei fori in tal guisa che il contatto metallico fra le spazzole e i dischi coincida col detto periodo. In questo caso la forza che agisce sulla membrana cesserebbe al momento in cui questa passa per la sua posizione di equilibrio. Le oscillazioni nocive diventano allora molto deboli e si smorzano rapidamente.

Gli inventori hanno preferito scegliere la durata dei contatti più piccola del periodo di oscillazione proprio delle membrane e intercalare i condensatori K_1 e K_2 nei circuiti, in parallelo coi telefoni. Infatti questi condensatori possono caricarsi mentre dura il contatto, e scaricarsi in seguito nella bobina del telefono, non appena che il movimento continuo del nastro di carta abbia interrotto il contatto metallico. Questa corrente di scarica serve dunque ad aumentare l'ampiezza di oscillazione della membrana, ma nello stesso tempo la capacità del condensatore (se essa è ben scelta) assicura le condizioni necessarie affinchè il movimento smorzato della membrana sia aperiodico invece che oscillatorio.

La grande capacità e la forte resistenza delle lunghe linee telegrafiche darebbero luogo ad una propagazione troppo lenta della corrente e per conseguenza ad una deformazione della scrittura. Per rimediarvi si sono intercalate le bobine di self-induzione w, w_1, w_2, le quali hanno per iscopo non solo di caricare celeremente la linea, ma anche di scaricarla con eguale celerità. Ed infatti senza queste bobine la capacità delle linee darebbe luogo ad una scarica lenta, mentre invece la corrente di autoinduzione prodotta da esse al momento della rottura del circuito, e che si scarica nel telefono in direzione opposta a quella della corrente principale, spegne rapidamente quest'ultima, e rende la membrana adatta a ricevere immediatamente una nuova impulsione dovuta al contatto seguente, che avviene attraverso il successivo foro del nastro di carta.

Siccome i tratti orizzontali richiedono impulsi più lenti che i tratti verticali, si può far uso pel telefono *orizzontale* di una bobina w_2 più piccola che per la membrana verticale.

Gli inventori hanno fatto agire i loro apparati con e senza queste bobine di autoinduzione, ed hanno potuto ben osservare la grande influenza che esse esercitano sulla nitidezza dei caratteri.

Questa nitidezza è anche influenzata dalla differenza di fase esistente tra le impulsioni *orizzontali* e *verticali*. Ed infatti la durata del tracciamento fra un tratto orizzontale ed il tratto verticale che segue non può essere qualunque, ma deve ben corrispondere alle lettere che devono tracciarsi. Si è cercato da principio di regolare questa durata regolando le spazzole: tuttavia è parso più efficace ricorrere all'impiego di condensatori k_1 k_2, le cui capacità sono scelte in modo da produrre appunto la differenza di fase necessaria.

In questo modo gli effetti perturbatori sono completamente eliminati. Si aggiunga inoltre che le perturbazioni, che possono risultare dall'induzione dei fili di linea vicini o dalla corrente terrestre, sono evitate col mezzo di telefoni costruiti in modo speciale.

In quanto all'*apparecchio perforatore*, che serve a preparare il nastro forato, esso non è che una macchina da scrivere (fig. 7ª) i cui tasti fanno avanzare, mediante un movimento orizzontale, un certo numero di sbarrette sulle quali gli aghi perforanti possono allora appoggiarsi. Il nastro, mosso da un organo portante, passando sotto ad un utensile abbassato da un'ettrocalamita, riceve allora altrettanti fori ad ogni movimento dei tasti, quante sono le sbarrette fatte avanzare dai tasti stessi. Ad ogni lettera da stampare corrisponde dunque una disposizione speciale dei fori.

Fig. 7ª. — Apparecchio perforatore.

È evidente che i nastri forati possono prepararsi indipendentemente dal-dall'apparecchio telegrafico. Il mittente che possegga un apparecchio perforatore può portare direttamente al telegrafo il nastro forato. Una ventina di macchine da scrivere perforatrici bastano appena per alimentare un apparecchio telegrafico Pollak-Virag in piena azione.

Ecco ora come agisce praticamente il sistema. Quando l'impiegato addetto all'ufficio I vuole corrispondere con l'ufficio II, lo chiama col

mezzo di una manovella del trasmettitore Il nastro forato è nello stesso tempo aggiustato sull'organo conduttore, che un interruttore del motore elettrico permette di porre in movimento. L'impiegato dell'ufficio II mette in funzione il suo motore elettrico, agendo sul regolatore del meccanismo di comando del ricevitore. Il rimanente si fa in modo automatico. Infatti il segnale d'avvertimento dell'ufficio I ha agito sopra una elettro-calamita che fa muovere l'organo conduttore, il quale afferra la carta sensibile e la mette in movimento. Una finestrella, provvista di vetro rosso, permette di vedere gli spostamenti del punto luminoso che traccia le lettere; un indice segna quanta carta rimanga ancora di scorta.

Allorchè il telegramma è terminato, la striscia viene tagliata da un coltello e poscia vien fatta passare nei bagni fotografici.

La fig. 6ª rappresenta il facsimile di un telegramma trasmesso in questo modo: il nastro perforato è riprodotto al di sopra.

Si fa notare che le linee con fili di ferro non sono convenienti per questo sistema; occorrono invece fili di bronzo. Ciò si verifica del resto anche per le linee che servono alla telefonia interurbana.

Per precisare l'economia che potrebbe presentare l'impianto del sistema Pollak-Virag sopra una data linea, togliamo le seguenti informazioni da una conferenza del sig. Korda pubblicata sull'*Éclairage électrique* del 29 dicembre 1906 e 5 gennaio 1907.

Supponendo che le condizioni del traffico fra due uffici telegrafici richiedano la trasmissione di 6000 parole tassate per ogni ora, si calcola che, comprendendo le chiamate, i preamboli, gli ordini di servizio, ecc., si debbano trasmettere realmente da 11 000 a 12 000 parole all'ora, Le spese annue per la manutenzione di una linea, supposta di 500 *km* di lunghezza, e l'interesse del capitale sono valutati a 6000 lire, e le spese pel personale a 2400 lire per ogni impiegato ed a 1500 lire per ogni ausiliario all'anno.

Pel sistema Morse, come pure per l'apparecchio Hughes, occorrono due impiegati per linea, mentre che per il sistema Baudot, nel quale quattro apparecchi possono lavorare contemporaneamente sopra una linea, per trasmettere 5000 a 6000 parole all'ora occorrono 10 impiegati, ossia per le due linee necessarie coi due quadruplex, 20 persone, senza contare gli ausiliari.

Pel sistema Pollak-Virag occorre il lavoro simultaneo dell'impiegato trasmettitore, dell'impiegato ricevitore e di 7 impiegati perforatori, oltre a 6 ausiliari. Siccome l'apparecchio ha una capacità di 40 000 parole all'ora, ne risulta che per 6000 parole tassate, ossia 12 000 effettive all'ora, gl'impiegati trasmettitore e ricevitore resteranno liberi per tre quarti del tempo per aiutare a forare i nastri.

La trasmissione di 12 000 parole coi diversi sistemi esige dunque il numero degli impiegati e le spese indicate nel seguente specchio:

Sistema	Capacità per ora: *parole*	Numero di			Spesa		
		linee	impiegati	ausiliari	per le linee	per il personale	per anno. Totale
Morse	500 a 600	20	40	6	120 000	105 000	225 000
Hughes. . . .	1 200	10	20	6	60 000	57 000	117 000
Baudot. . . .	5 000	2	20	6	12 000	57 000	69 000
Pollak-Virag.	40 000	2	2	13	12 000	25 000	37 000

I dati di questo specchio sarebbero ben differenti qualora l'apparecchio dovesse servire per due stazioni che avessero un traffico molto più intenso. Ed infatti il numero degli impiegati nel sistema in discorso non si modificherebbe che per gli operatori incaricati della perforazione delle strisce, operazione che come si accennò è la più semplice e la più rapida di tutti i lavori che occorrono in questo caso, e si può eseguire da semplici ausiliari: la spesa per le linee e per gli impiegati rimarrebbe inalterata. Non così avverrebbe per gli altri sistemi, pei quali ad un traffico doppio o triplo, corrisponderebbe una spesa doppia o tripla.

Ne risulta quindi indiscutibilmente la grande utilità dell'invenzione dei due ingegneri ungheresi, anche tenendo conto degli inconvenienti che possono talvolta sorgere, allorchè si passa dal campo delle esperienze a quello della pratica.

p.

LE METRAGLIATRICI DELLA CAVALLERIA GIAPPONESE NELL'ULTIMA GUERRA.

Una delle questioni oggidì maggiormente discusse nell'armamento dei varî eserciti è l'adozione delle metragliatrici e l'organizzazione dei reparti che ne vengono armati. In questo, come negli altri consimili argomenti, gli insegnamenti tratti dalla guerra russo-giapponese possono fornire preziosi consigli, benchè questi possano trarre talvolta anche a disparate conclusioni, giacchè mentre i Giapponesi furono indotti da questa esperienza a costituire batterie di 4 metragliatrici ciascuna, i Russi, come è noto, sciolsero le compagnie di metragliatrici per formare riparti minori, che chiamarono *distaccamenti*.

È certo ad ogni modo che, qualunque siano i criteri secondo i quali si creda conveniente distribuire tali armi, si afferma sempre più la necessità che la loro adozione sia presto un fatto compiuto. Considerando inoltre la

metragliatrice non come una speciale arma, che richieda un apposito corpo per impiegarla, ma come un efficace incremento al fuoco di fucileria. sembra logica l'idea, che va trovando maggior credito presso le più competenti autorità, di assegnare queste armi, nella maggiore o minor proporzione, alle unità stesse di fanteria e di cavalleria, non dimenticando di quale valevole aiuto possano essere anche nell'avanscoperta.

A prova di ciò non sarà inutile ricordare le parole del capitano giapponese Matsuda, il quale nell'ultima guerra comandava un distaccamento di metragliatrici assegnato alla brigata di cavalleria del principe Kanine.

Il Matsuda tenne su tale argomento una importante conferenza che la *France militaire* del 1° marzo riassume brevemente.

Nel marzo 1904 furono preparati i quadri per i distaccamenti di metragliatrici, e nel maggio, all'atto della mobilitazione della 2ª brigata di cavalleria (Kanine), furono completati col personale necessario quelli destinati alla formazione di un distaccamento di 6 metragliatrici, che fu pronto in sei giorni. Questo si componeva di 2 metragliatrici, trainate da 4 cavalli, di 4 metragliatrici su sostegni a treppiedi, e di 6 cassoni ordinari d'artiglieria per le munizioni. A metà giugno questo materiale fu sostituito da vetture ad un cavallo, il che rese necessaria una nuova istruzione del personale ed un nuovo addestramento dei cavalli da adibirsi al tiro a stanghe.

Il materiale risultò difettoso per la poca solidità delle vetture e per la loro carreggiata tanto piccola, da provocare sovente il loro ribaltamento, specialmente alle celeri andature.

Gli inconvenienti che ne seguirono furono tali che il Matsuda, pur riconoscendo la maggior pesantezza delle metragliatrici trainate da 4 cavalli, ne domandò 6, tutte di questo tipo, per le quali addestrò il personale fino al suo imbarco, a metà d'agosto.

Il reparto poteva dirsi tutt'altro che preparato. I cavalli tiravano male e la truppa, solo addestrata ad evitare gli inceppamenti dell'arma, non lo era nel tiro; ma nelle marce di avvicinamento, e poi durante la sospensione delle operazioni, si cercò di ultimarne l'istruzione.

Il distaccamento sbarcò a Dalny alla fine dell'agosto 1904 e si diresse verso Liao-Jang, con marce lente e difficili per il cattivo stato delle strade, in parte rovinate dalle pioggie, ed in parte rocciose ed alpestri; cosicchè solo il 21 settembre esso potè raggiungere la 2ª brigata di cavalleria a Kaïo, a sud-est delle miniere di Jentaï. Queste marce però avevano servito a mostrare che le metragliatrici così trainate erano troppo pesanti e non atte a seguire le andature della cavalleria.

Su proposta del capitano Matsuda il principe Kanine ordinò che si provasse la costruzione di sostegni a treppiedi per rimpiazzare gli affusti, e che si esperimentasse un caricamento tutto someggiabile. Dopo pochi giorni furono costruiti due sostegni di legno, che in un tiro a 700 *m* det-

tero ottimi risultati. In seguito a ciò si ridussero a tale tipo tutte le sei metragliatrici, che vennero someggiate.

Il 28 settembre due di esse accompagnarono una ricognizione del 16° reggimento di cavalleria, in conseguenza della quale si ritenne opportuno modificare il caricamento sui basti prima adottato. Intanto i Russi aveano iniziato delle operazioni offensive che condussero ai fatti d'arme dell'ottobre, detti di Scia-ho; fu quindi necessario di servirsi ancora di 4 metragliatrici trainate, e il loro impiego mostrò definitivamente che esse erano troppo pesanti.

Quando, il 9 ottobre, la 2ª brigata di cavalleria ebbe l'ordine di trasferirsi da Kaïo a Pensihou, passando direttamente per Takkahochi e Kiaoto, le metragliatrici non poterono proseguire per le condizioni in cui si trovavano le vie da percorrere, e furono quindi obbligate di fare, senza scorta, un lungo giro sulla riva sinistra del Taïtseho, compiendo una marcia di 70 *km* invece di 35. A pochi chilometri da Pensihou furono poi obbligate a fermarsi, perchè le vetture non poterono varcare il colle di Chenchouilin.

Nel frattempo l'estrema destra dell'esercito giapponese (12ª brigata della 12ª divisione comandata dal generale Chimamura) resisteva con grande fatica al gruppo est delle forze russe che l'attaccavano da nord e da est sulla riva destra del Taïtseho, mentre che la cavalleria russa, passata sulla riva sinistra (divisione Samsonov) minacciava Pensihou dal lato sud. In aiuto dei Giapponesi correva appunto la 2ª brigata, varcando il colle di Chenchouilin.

Il capitano Matsuda, comprendendo quale benefico aiuto avrebbero portato le sue metragliatrici in quel difficile momento, prese l'energica risoluzione di lasciare indietro gli affusti e di portare a braccia 4 di esse sul campo di battaglia, con 3 sostegni a treppiedi e con le relative munizioni. Il materiale non trasportabile fu lasciato a sud del colle. Solo verso le 11 del mattino le metragliatrici poterono essere impiegate in un combattimento sostenuto fra il 15° reggimento di cavalleria e due battaglioni russi; ma, secondo quanto asserisce lo stesso Matsuda, avrebbero potuto entrare in azione assai prima se il materiale fosse stato più leggiero e quindi più facilmente trasportabile.

Durante la sospensione delle operazioni, che seguì le battaglie dell'ottobre, la 2ª brigata di cavalleria andò a rinforzare l'estrema ala destra dei Giapponesi, ed una sezione di metragliatrici fu inviata agli avamposti.

I vari tentativi fatti durante l'inverno per migliorare il trasporto di tali armi non diedero risultati soddisfacenti. Finalmente, negli ultimi giorni del gennaio, il distaccamento fu provveduto di acconcio materiale da basto, e poco dopo la 2ª brigata di cavalleria passò dall'estrema destra all'estrema sinistra della fronte giapponese.

Mentre si svolgeva la manovra di Mukden, il riparto di metragliatrici, dal 27 febbraio al 20 marzo, eseguì continue marce di spostamento, con

grande facilità, in virtù del suo nuovo materiale. Non vi furono che 5 cavalli leggermente feriti dai basti, benchè le necessità tattiche avessero per più giorni obbligato il distaccamento a tenersi sempre pronto pel combattimento.

Una sezione percorse 44 *km* in 5 ore senza che i cavalli, che aveano i basti con le metragliatrici, apparissero più affaticati di quelli dei cavalieri.

Le vicende, toccate al distaccamento del capitano Matsuda, si ripeterono con poche varianti anche per gli altri, e tutti convennero nel ritenere poco adatto il materiale trainato, anche pel fatto che i cavalli non possono portarlo molto avanti, fino alla posizione conveniente, e che esso è troppo pesante per essere spinto a braccia.

Un altro tipo di materiale, che esisteva presso l'esercito giapponese, trainato da 2 cavalli, leggiero e mobile, fu dovuto abbandonare perchè non abbastanza solido e poco adatto a seguire le celeri andature.

Il Matsuda conclude dando assolutamente la preferenza al materiale someggiato, che è più indipendente dal terreno e può essere portato dai cavalli fin sulla linea di fuoco. I soli inconvenienti che esso presenta sono il tempo necessario per caricarlo sul dorso degli animali e per scaricarlo, e la limitata dotazione di munizioni.

Il capitano Matsuda crede di poter stabilire, con l esperienza della campagna alla quale prese parte, che un munizionamento di 9 000 colpi per metragliatrice può bastare per un combattimento anche lungo. Infatti, nella giornata del 3 marzo 1905, una sezione sparò 22 000 colpi, un'altra 15 000, ed una terza 3 600; complessivamente furono 40 600 colpi, cioè 6 700 per metragliatrice. Il fuoco fu mantenuto vivissimo, tanto da giustificare il dubbio che si fossero consumate per intiero le dotazioni di ciascun'arma e cioè 25 000 cartucce per pezzo.

Ciò che maggiormente mostra quanta importanza abbia una perfetta istruzione del personale è che, mentre il 12 ottobre 1904 a Pensihou cominciarono gli inceppamenti dopo sparati 1800 colpi circa per pezzo, il 3 marzo 1905 invece non ve ne fu neppure uno nella sezione le cui metragliatrici avevano sparato 11 000 colpi ciascuna. R.

NUOVO CANNONE DA MONTAGNA FRANCESE.

Gli *Artilleristische Monatshefte* di gennaio ed il *Militär-Wochenblatt* n. 18, danno notizia di un cannone da montagna scorrevole sull'affusto, che si trova in esperimento in Francia e che, a quanto pare, sarebbe fra breve adottato, per sostituire il vecchio materiale da montagna M. 78-81 da

80 *mm*. Esso ha il calibro di 65 *mm* ed è incavalcato sopra un affusto di costruzione speciale, che permette di attenuare la forza viva del rinculo col far partire il colpo mentre la bocca da fuoco, spinta dalla molla del ricuperatore, sta scorrendo in avanti.

La bocca da fuoco inizialmente, nello stato di riposo, si trova nella posizione più avanzata sull'affusto; quando si vuole cominciare il tiro, essa si fa rinculare a mano, in modo da comprimere la molla del ricuperatore, ed è trattenuta da un apposito congegno nella posizione di massimo rinculo: il pezzo allora si carica e si punta. Al comando di *fuoco*, si lascia libera la molla del ricuperatore, la quale distendendosi spinge avanti la

bocca da fuoco, e allorchè questa ha acquistato la massima velocità, vale a dire quando essa è quasi giunta nella posizione più avanzata, il colpo parte automaticamente. Entra allora in azione la forza di rinculo, che agisce in senso opposto al movimento di avanzata della bocca da fuoco, sviluppando una energia che supera quella acquistata in tale movimento dalla bocca da fuoco e che, pur rimanendo attenuata, è ancora sufficiente per respingere nella posizione di massimo rinculo la bocca da fuoco stessa, la qnale vi è trattenuta, automaticamente, dal congegno sopra accennato. Per tal modo la molla del ricuperatore viene a trovarsi compressa per effetto del rinculo, ed al successivo comando di *fuoco* basta disimpegnare di nuovo la bocca da fuoco dal congegno che la trattiene, e così di seguito.

Poche altre notizie si hanno su questo nuovo cannone da montagna. La sua gittata massima sarebbe di 5000 *m* ; il suo congegno di chiusura, come si vede anche dall'unita figura riportata dagli *Artilleristische Monatshefte*, è eccentrico a vite, simile a quello del cannone da campagna francese M. 97; non si sa però, nè si può rilevare dalla figura, se tale otturatore sia semi-automatico o no.

Per il trasporto il pezzo si divide in 5 carichi, dei quali il più pesante supera appena i 100 *kg*.

L'affusto non è provvisto di scudo; ma non sarebbe esclusa la possibilità di adottarne uno separato, che formerebbe un sesto carico.

Un dispositivo speciale permette di aumentare, quando occorra, l'altezza del ginocchiello, per poter eseguire il tiro con grandi angoli di depressione.

x.

NUOVO CANNONE D'ASSEDIO INGLESE DA 12 *cm*.

Nel fascicolo di febbraio degli *Artilleristische Monatshefte* di Berlino si legge che la 1ª brigata d'artiglieria pesante inglese fu armata con un nuovo cannone da 12 *cm*, che essa è incaricata di sottoporre a prove esaurienti. Questo cannone, scorrevole sull'affusto, presenta la particolarità di avere, come il nuovo pezzo da campagna inglese, il freno idraulico del rinculo disposto al di sopra della bocca da fuoco.

Quest'ultima è di acciaio ed è costituita da un tubo interno, da una fasciatura di filo d'acciaio, da un tubo di rivestimento e da un manicotto di culatta. La culla di bronzo, su cui posa la bocca da fuoco, è collegata col freno idraulico, che ha due cilindri, e col ricuperatore a molla.

Il congegno per comunicare il fuoco alla carica è fatto in modo che non può agire se non quando l'otturatore è perfettamente chiuso ed il suo manubrio si trova assicurato per mezzo del relativo ritegno.

Per il trasporto il pezzo si unisce ad un avantreno; il traino avviene normalmente per mezzo di pariglie, ma può anche impiegarsi la trazione meccanica. Per ripartire convenientemente il carico sulla vettura-pezzo, la bocca da fuoco è fatta scorrere indietro sull'affusto.

Qui appresso si riportano i dati principali relativi al cannone di cui trattasi:

Calibro	12 *cm*
Lunghezza dell'anima	32 *cal.*
Lunghezza totale della bocca da fuoco	4270 *mm* = 36 *cal.*
Peso della bocca da fuoco	1980 *kg*
Numero delle righe	24
Settore verticale di tiro	da — 5° a + 22°
Lunghezza del cartoccio a bossolo con granata	432 *mm*
Lunghezza del cartoccio a bossolo con shrapnel	484 »
Numero delle pallette dello shrapnel	900
Peso del proietto	27,2 *kg*
Densità trasversale del proietto	241 *g* per *cm*²
Peso della carica di cordite	4,280 *kg*
Velocità iniziale	634 *m*
Gittata massima	13600 »
Peso della vettura-pezzo	5420 *kg*
Numero delle pariglie pel traino	4.

α.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Riordinamento dell'artiglieria. — Come è noto, l'artiglieria da campagna conta oggidì 14 reggimenti d'artiglieria di corpo e 42 divisionali, con un certo numero di batterie da montagna e batterie a cavallo. Queste due specialità sono assegnate ad alcuni reggimenti dei quali fanno parte integrante.

In tempo di guerra ogni corpo d'armata ha il suo reggimento d'artiglieria di corpo, e ciascuna divisione il suo reggimento divisionale.

Tutti i reggimenti sono armati con cannoni.

Secondo quanto riferisce la *Revue du cercle militaire* del 2 marzo, il progetto di riordinamento aumenterebbe l'artiglieria di corpo, assegnando ad ogni corpo d'armata un secondo reggimento di cannoni ed uno di obici.

Si dovrebbero quindi creare 28 reggimenti di artiglieria, dei quali 14 di cannoni e 14 di obici. Però, anche secondo il parere della *Militär-Zeitung*, il momento politico che attraversa l'Ungheria sarà un grave ostacolo per realizzare i progettati aumenti, poichè, quantunque il bisogno si riveli urgente, ed il materiale sia in parte già pronto, mancherà il personale di truppa per questo e per il venturo anno, se gli Ungheresi non cesseranno le odierne opposizioni.

Obice da 15 *cm* per la guerra di montagna. — La *France militaire* del 2 marzo informa che presentemente si stanno esperimentando in Austria obici da 15 *cm* incavalcati su affusti con carreggiata ristretta, atti per la guerra in montagna.

Il pezzo è lo stesso in uso per l'artiglieria pesante da campagna, ma l'affusto ha la carreggiata ed il ginocchiello entrambi di 1 *m* soltanto.

L'obice riunito all'affusto pesa 1100 *kg*. Esso spara tre specie di proietti: una granata dirompente del peso di 39 *kg*, con una carica interna di 6 *kg* di *ecrasite*; uno shrapnel pesante 37 *kg*, con 380 pallette di 24,5 *g* ciascuna; una scatola a metraglia. Il cartoccio consta di otto elementi di carica. La gittata massima è di 6000 *m* e la velocità iniziale media di 300 *m* circa.

La batteria è costituita da 4 obici.

Nuove unità di metragliatrici. — Dalla *Revue militaire suisse* del mese di febbraio apprendiamo che col 1° marzo sono stati completati i quadri per le nuove compagnie di metragliatrici da montagna. Ogni reparto è provvisto di due metragliatrici del tipo Schwarzlose o di quello Maxim, il primo dei quali si distingue per la grande semplicità della sua costruzione e per la sua resistenza. La *Landwehr* fornirà due reparti, incorporati con l'artiglieria di montagna, aventi ciascuno 4 metragliatrici. Queste hanno un calibro di 8 *mm*, permettono di sparare 600 colpi al minuto e sono someggiate.

Tutte queste nuove unità sono formate, secondo la *Zeit*, allo scopo di istruire gli ufficiali e la truppa nella conoscenza tecnica delle metragliatrici, ma non potranno essere completate definitivamente che dopo l'aumento del contingente delle reclute.

Queste nuove formazioni sono lontane dal soddisfare al bisogno, ma è impossibile, per il momento, fare di più poichè la riforma che maggiormente si impone, per agevolare il raggiungimento dello scopo, è l'aumento del suddetto contingente, il che non sarà facilmente accordato da un Parlamento così poco propenso a ciò come l'ungherese.

Fortificazioni sulla frontiera verso l'Italia. — Riassumiamo dal periodico *Ueberall* le seguenti informazioni circa le fortificazioni austriache esistenti sulla frontiera italiana.

Gli Austriaci hanno cercato di assicurarsi la conservazione del Tirolo mediante poche truppe mobili ben appoggiate ad opere fortificatorie. Queste hanno pure per iscopo di proteggere da qualsiasi minaccia le comunicazioni del Tirolo coll'interno dell'Austria.

Gli sbarramenti stabiliti in Carinzia devono procurare la sicurezza per lo spiegamento da effettuarsi verso Gorizia, e la possibilità di una offensiva diretta dalla regione Villaco-Tarvis per la vallata del Fella contro il fianco della zona di radunata e di manovra dell'esercito italiano.

Le opere di fortificazione austriache sono più moderne di quelle italiane, e sono organizzate in modo più coordinato. Secondo l'*Ueberall*, la durata di resistenza degli sbarramenti italiani sarebbe minore di quella degli sbarramenti austriaci.

L'armamento delle opere di sbarramento austriache consiste ordinariamente in 4 ad 8 cannoni a traiettoria tesa, collocati in casamatte corazzate, ed in 2 a 4 pezzi a tiro curvo incavalcati su affusti corazzati. Vi sono pure cannoni a tiro rapido e metragliatrici munite di scudo per la difesa vicina. Queste opere posseggono pure osservatorii coraz-

zati girevoli, proiettori elettrici che possono venire celati mediante abbassamento nella loro guaina, e che sono capaci di illuminare il terreno fino ad una distanza di 2 a 4 *km*.

Le opere sono dotate di comunicazioni telegrafiche sotterranee e di stazioni acustiche ed ottiche.

La forza delle guarnigioni dipende naturalmente dall'armamento; però essa è in generale piuttosto ridotta. Si fa assegnamento specialmente sull'impiego delle riserve mobili, che verranno ad appoggiare la difesa delle opere di sbarramento.

BELGIO.

La nuova cinta d'Anversa. — La *Revue militaire suisse* del febbraio informa che la commissione mista, incaricata di determinare la postazione e la forma della seconda linea o cinta del campo trincerato di Anversa, ha testè ultimato i suoi lavori. Dopo avere esaminato, in 16 sedute, i vari progetti presentati, essa ha votato le decisioni seguenti:

1° la cinta sarà continua;

2° essa sarà eretta sulla linea degli antichi forti;

3° sarà formata da una cortina difensiva con terrapieno e fosso acqueo.

È dunque il progetto del governo quello che prevale. Ed infatti si ricorda che il governo aveva sottoposto al Parlamento un progetto di ricostruzione completa delle fortificazioni di Anversa, comprendente una prima linea di forti avanzati ed una seconda linea o cinta. Soltanto la prima venne votata dal Parlamento nel 1906, mentre la seconda fu stralciata dal piano complessivo, per poterne formare l'oggetto di nuove deliberazioni.

La commissione mista comprendeva 9 membri del Parlamento, dei quali nessuno aveva votato contro il progetto governativo, e 9 ufficiali. Nonostante le grandi divergenze di vedute che si produssero in seno alla commissione, questa emise un voto che si può qualificare come *patriottico*. I membri militari fecero tacere le loro preferenze personali e si sono trovati d'accordo per far trionfare il progetto governativo.

A malgrado di ciò, sembra tuttavia difficile che questo progetto venga approvato dal Parlamento a causa dei grandi difetti che presenta, e cioè: utilizzazione, come punti d'appoggio, di antichi forti terrapienati aventi superficie considerevole; debolezza di questi punti d'appoggio, perchè insufficientemente rinforzati e provvisti di armamento piuttosto vecchio;

sviluppo di cinta troppo grande; debolezza generale della linea, che sarebbe incapace di opporsi efficacemente ad un attacco di viva forza ed ai preparativi del bombardamento; costo elevato; servitù militari molto estese, che impediscono alla città di espandersi; ecc.

La *Belgique militaire* ha sviluppato le molteplici ragioni che condannano questa soluzione, la quale non può difendersi con nessuna seria argomentazione militare o politica. Essa scrive che, come nel 1859, è necessario di esaminare il problema in relazione alle esigenze dell' epoca odierna, sgombrando il terreno dalle vestigia del passato, che impediscono la ricerca della soluzione rispondente alle condizioni presenti. Partendo da ciò, essa ha preconizzato una *cinta-canale d'assedio*, la quale risponderebbe a tutti i desiderata, sotto i seguenti punti di vista: postazione, estensione, solidità, potenza, costo, armamento, guarnigione, esigenze civili e militari.

Secondo l'ora detto periodico, questa cinta-canale garantirebbe alla piazza una completa sicurezza in tutte le circostanze, ed assicurerebbe tanto alla linea avanzata, quanto alla linea intermedia, la loro piena efficacia. Essa preserverebbe inoltre la città dal bombardamento.

FRANCIA.

Circa gli stabilimenti d'artiglieria. — Nel fascicolo di marzo i *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* riferiscono che agli stabilimenti d'artiglieria, i quali in totale sono 16 (cioè 12 per la produzione e 4 per la riparazione o la trasformazione di materiali da guerra), sono addetti complessivamente 185 ufficiali, fra cui 41 ufficiali superiori, e che nelle 29 direzioni e nei 13 depositi d'artiglieria prestano servizio 100 ufficiali superiori e 260 capitani.

Quanto al numero degli operai dei suddetti stabilimenti, che nell'aprile del 1905 ascendeva a 12 700, esso fu portato nello scorso anno a 21 200, ritenendosi necessario, in seguito alla minacciosa situazione politica, di spingere colla massima attività e sollecitudine la fabbricazione dei materiali da guerra.

All'uopo anzi il ministro della guerra, non reputando sufficiente l' abbondante produzione delle officine d'artiglieria, diede importanti ordinazioni anche a stabilimenti privati.

Aumento di crediti per la conservazione del materiale d'artiglieria da campagna. — Fu votato dal Senato un aumento di crediti di 300 000 lire per la manutenzione e la riparazione del materiale a tiro rapido da campagna.

Esso fu accordato tenendo conto di quanto il Ministero della guerra dichiarò circa le maggiori spese che si devono sostenere per la perfetta conservazione delle varie parti degli accessori del nuovo materiale da 75 *mm*, molto più soggetti a deteriorarsi di quanto non fossero quelle del materiale da 90 *mm*.

Queste parti che richiedono particolare diligenza sono:

a) il freno idro-pneumatico;

b) l'apparecchio di spostamento dell'affusto sulla sala, comandato da un congegno ad ingranaggio;

c) l'apparecchio di puntamento in elevazione con due distinti ingranaggi;

d) gli apparecchi di mira e di collimazione con livello, cerchi graduati, strumenti ottici;

e) il doppio graduatore, strumento di precisione indispensabile per la esecuzione del tiro a tempo celere.

La *Revue militaire suisse* di febbraio, dalla quale è tratta questa notizia, scrive che queste maggiori spese non devono preoccupare se si pensa al buon rendimento che il nuovo cannone dà rispetto a quello da 90 *mm*, tanto che si è potuto ridurre a 4 soltanto i 6 pezzi delle antiche batterie. Essa soggiunge che è di somma necessità che gli ufficiali ed il personale sappiano sfruttare con perfetta conoscenza questo preziosissimo materiale, pel quale scopo il ministro della guerra ha incaricato il generale Percin, di eseguire le ispezioni delle scuole di tiro, oggetto della notizia seguente.

Ispezione alle scuole di tiro d'artiglieria da campagna. — Il ministro della guerra, in una circolare del 21 gennaio, rileva che la perfezione dell'odierno armamento dell'artiglieria da campagna esige, da parte degli ufficiali che vi prestano servizio, una profonda conoscenza dell'arma ed una grande famigliarità nel suo impiego tattico, al quale scopo furono recentemente istituite le scuole di tiro regionali.

Temendo però che gli sforzi fatti in questo senso, in zone lontane le une dalle altre e con differenti criteri direttivi, possano mancare di unità di intento e di coesione, ha deciso che il generale Percin, comandante della 7ª divisione di fanteria, membro del comitato tecnico d'artiglieria, sia incaricato di ispezionare nel 1907 il corso pratico di tiro dell'artiglieria da campagna, le scuole di tiro regionali, e alcune di quelle dei reggimenti e dei gruppi che verranno indicati in seguito.

Il generale ispettore sarà assistito, nella sua missione, dal presidente o dai membri della commissione degli studi pratici di tiro, o delle scuole di tiro regionali.

Progetto pel nuovo armamento della fanteria. — Come è noto, da più mesi si sta sperimentando al campo di Châlons un nuovo tipo di fucile a ripetizione *Pralon*, che sembra abbia dato risultati assai soddisfacenti (1).

A quanto afferma la stampa militare, il Ministero della guerra sarebbe propenso ad adottarlo definitivamente, ma sembra che gravi ragioni economiche vi si oppongano, perchè il ministro non osa chiedere al Parlamento il necessario stanziamento di fondi, date le odierne condizioni delle pubbliche finanze.

Si dice che le innovazioni nell'armamento della fanteria si limiteranno soltanto alla trasformazione del fucile Lebel, sopprimendo il serbatoio di ripetizione e sostituendolo con un caricatore disposto sotto alla culatta mobile.

Questa trasformazione costerebbe 20 milioni circa, e in quattro o cinque anni l'esercito avrebbe un tipo di fucile non nuovo, ma sufficiente ai bisogni del momento.

Questa idea però trova numerosi avversari, i quali temono che con spese di tal genere, ricorrendo sempre a mezze misure, non si avrà mai un soddisfacente armamento e non si porterà alcun vantaggio al bilancio dello Stato.

Effetti dell'unione della polvere di alluminio cogli esplosivi. — La *Revue d'artillerie* del dicembre 1906 riporta da un articolo di C. E. Bichel, pubblicato nella *Zeitschrift für angewandte Chimie*, le seguenti importanti osservazioni sugli effetti dell'unione dell'alluminio polverizzato cogli esplosivi (2).

L'autore ricorda che « l'azione di un esplosivo può essere scomposta in un *urto* ed in una *pressione*. L'effetto dell'urto è proporzionale al quadrato della velocità di detonazione ed alla quantità dei gas formatisi. La pressione sviluppata da un esplosivo detonante nel suo proprio volume dipende dalla quantità di gas, dalla temperatura di esplosione e dalla densità dello esplosivo ».

Ora, dalle ricerche fatte dal Bichel sugli esplosivi a base di nitrato di ammonio, risulta che se l'aggiunta di alluminio aumenta in una proporzione considerevole la temperatura di esplosione del gas, il che accresce la pressione, « essa non porta, al contrario, alcuna modificazione sensibile nella velocità di detonazione ed, in conseguenza, nell'intensità dell'urto... L'ag-

(1) V. *Rivista* 1906, vol. II, pag. 478.

(2) Circa le proprietà degli esplosivi contenenti polvere di alluminio (quali l'*ammonal* e il *Führer*) già abbiamo parlato su questa stessa *Rivista* (anno 1905, vol. III, pag. 183).

giunta dell'alluminio non aumenta dunque per nulla il potere dirompente, che è il primo ad essere calcolato nel lavoro delle mine e per gli usi militari ».

D'altra parte, l'aumento di temperatura ottenuto non è considerevole che per le specie di esplosivi i quali detonano a bassa temperatura, come quelli a base di nitrato di ammonio; esso è trascurabile per gli esplosivi a base di nitroglicerina, per il cotone fulminante, l'acido picrico e sostanze analoghe; ed in tutti i casi, lo svantaggio che risulta dalla diminuzione della quantità di gas proveniente dalla formazione di un corpo solido (allumina) è particolarmente sensibile.

Infine, sempre secondo il Bichel, l'esperienza dovrà stabilire se l'inconveniente « della facile ossidazione dell'alluminio molto diviso può essere sufficientemente attenuato da un accurato disseccamento delle materie prime e da un appropriato imballaggio. Dal punto di vista della rapidità della reazione, è necessario che l'alluminio sia molto finamente polverizzato, ma tale divisione è precisamente sfavorevole sotto l'aspetto dell'ossidazione del metallo durante la conservazione degli esplosivi ».

GERMANIA.

Circa i seggioli d'affusto. — In un notevole articolo sul cannone da campagna dell'avvenire, pubblicato nei *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* di febbraio, il generale Rohne, occupandosi, fra l'altro, anche dei seggioli d'affusto, esprime il parere che converrebbe abolirli, sempre che, s'intende, si ammetta il principio che ogni pezzo debba essere costantemente accompagnato dal proprio cassone, sul quale si trasporterebbe una parte dei serventi. Quand'anche, per un caso qualsiasi, il cassone venisse separato dal pezzo, i tre serventi seduti sull'avantreno, insieme col capopezzo, sarebbero sufficenti per mettere il pezzo in batteria e per eseguirne il servizio; senza contare che sull'avantreno potrebbe trovar posto un servente di più, e che inoltre sono disponibili gli uomini di riserva degli altri cassoni.

Si può d'altra parte provvedere l'affusto, come si è fatto in Svizzera, di speciali predellini, per mezzo dei quali, in caso di bisogno e nei percorsi non troppo lunghi, due dei serventi, che normalmente starebbero seduti sul cassone, potrebbero essere trasportati colla vettura-pezzo, tenendosi ritti.

Colla soppressione dei seggioli si otterrebbe un alleggerimento di 50 *kg.*

Artiglierie automobili per il tiro contro palloni. — La *France militaire* del 14 febbraio informa che al salone automobile di Berlino trovavasi esposto verso la fine del 1906 un pezzo sopra un automobile corazzato, costruito allo scopo principale di eseguire il tiro contro palloni. La commissione militare, incaricata di esaminare questo modello, non lo riconobbe però adatto, a causa dell'insufficienza della corazzatura (3 *mm*) e del mediocre rendimento del pezzo (il quale era da 5 *cm*).

Secondo il *Militär-Wochenblatt* del 26 gennaio lo stabilimento Krupp sarebbe in grado di presentare un cannone automobile del calibro 6,5 *cm*, che soddisferebbe alle condizioni desiderate.

L'artiglieria a piedi alle ultime manovre imperiali. — A complemento di quanto fu riferito a pag. 478 del vol. III, 1906 della nostra *Rivista*, riteniamo opportuno dare su tale argomento alcune notizie che ci fornisce la *France militaire* dell' 8 marzo.

Come è noto in Germania si dà grande importanza alla cooperazione dell'artiglieria a piedi anche nelle manovre delle varie armi, alle quali essa prende parte con pezzi di medio calibro. Esempio di ciò troviamo nelle grandi manovre imperiali dello scorso anno, alle quali intervenne il 6º battaglione d'artiglieria a piedi con 4 batterie, ciascuna composta di 4 obici pesanti, da 150 *mm* a rinculo sull'affusto.

Le batterie presero posizione completamente coperte, tanto da non poter, esse stesse, scorgere alcun bersaglio.

Le tre pariglie di ciascuna vettura furono più che sufficienti a trainare le bocche da fuoco sulle pendici, talvolta ardue, dell'altura a S. O. di Kanderitz, sulla quale vennero impiegate nella seconda giornata di manovre.

È da notarsi che per potere costituire il suddetto battaglione e per renderlo mobile fu necessario ricorrere ai gruppi di pariglie di quattro reggimenti d'artiglieria a piedi, cioè di quello della guardia, del 4º, del 5º e del 15º. Oltre ai pezzi si dovettero attaccare le vetture-osservatorio, delle quali 4 per le batterie e 2 per lo stato maggiore del battaglione. In queste vetture trovansi le scale-osservatorio, gli apparecchi per l'osservazione e la determinazione del bersaglio, gli apparecchi telefonici ecc. In prossimità delle batterie trovavasi un casotto telefonico. Il puntamento si operò, al solito, per mezzo di un cerchio di puntamento disposto sopra un treppiede, sull'altura più vicina alla batteria. L'angolo di direzione rilevato con questo strumento è comunicato ai pezzi, tenendo conto dello spostamento laterale della stazione ove trovasi il cerchio, dalla posizione occupata dalla artiglieria.

Fu da tutti riconosciuto l'opportuno impiego di queste batterie, ma fu anche generalmente notata la necessità di aumentare convenientemente i gruppi di pariglie.

Consumo e rifornimento di munizioni per la fanteria. — Nella *France militaire* del 3 marzo troviamo riportate alcune idee che il maggior Immanuel espone in un suo scritto sulla guerra russo-giapponese apparso sul *Militär-Wochenblatt.*

Egli riconosce che le 150 cartucce portate dal soldato tedesco sono sufficenti al bisogno; dotazione questa che fu resa possibile mercè l'adozione della cartuccia S per il fucile M. 1898. Egli consiglia di completarla sempre, prima di accingersi al combattimento.

Raccomanda inoltre di dare la maggiore importanza possibile alla condotta ed alla disciplina del fuoco, per evitare sciupio di munizioni.

A suo credere, sarebbe molto opportuno disporre di un piccolo cassone leggero che seguisse le compagnie con le munizioni, fino alla linea di combattimento. Mostra da ultimo quanto sia necessario che gli uomini incaricati del rifornimento delle cartucce sappiano approfittare del terreno per defilarsi.

L'impiego delle metragliatrici. — Nel *Militär-Wochenblatt* del 12 febbraio il generale Richter, facendo notare quanto valgono le metragliatrici ad accrescere la potenza del fuoco della fanteria, sprona la Germania ad aumentare celeremente la quantità di tali armi, seguendo l'esempio delle altre potenze.

Mostra quindi come il fuoco di 6 di esse equivalga a quello di 400 tiratori, e rileva che i 400 passi occupati da una catena di questi possono essere ridotti ai 100 passi occupati dalle 6 metragliatrici.

Quantunque i Giapponesi abbiano preferito riunire queste armi in batterie di 4 ciascuna, il Richter ritiene più opportuno mantenerle su 6 metragliatrici, assegnandole ai reggimenti.

GIAPPONE.

Progetti di riordinamento dell'esercito. — Dal periodico giapponese *Dsi-Dsi* si rileva che si ha in mente di non riunire più le divisioni in corpi d'armata, ma di costituire le divisioni su 3 brigate. Tale progetto presenta ad un tempo vantaggi ed inconvenienti.

La divisione resterebbe la più grande unità al disotto dell'armata, conformemente alle formazioni adottate dai Giapponesi anche nell'ultima guerra.

Ciò presenterebbe il vantaggio di diminuire le dipendenze gerarchiche e gli stati maggiori, e permetterebbe ancora di aumentare della metà l'effettivo dell'armata, senza cambiare l'organizzazione territoriale odierna.

D'altra parte la divisione su tre brigate costituirebbe una unità assai pesante nella quale i singoli comandanti di brigata sarebbero intermediari indispensabili fra il comandante della divisione e le truppe, le quali non si troverebbero mai a contatto con esso.

PORTOGALLO.

Assegnazione di metragliatrici ai cacciatori. — Apprendiamo che il Ministero della guerra, con una recente disposizione, ha assegnato 8 metragliatrici ai battaglioni di cacciatori. *La Revista de Infanteria* del febbraio, però, trova insufficiente tale numero ristretto, e consiglia che venga portato almeno a 12.

RUSSIA.

Distaccamenti di metragliatrici. — A proposito delle notizie date su tale argomento nel fascicolo dello scorso mese, riportiamo quanto la *Revue du cercle militaire* del 16 febbraio ha rilevato dal *Russkii Invalid.*

Dopo aver premesso che l'organizzazione delle metragliatrici in distaccamenti suscitò vive discussioni e diede luogo a svariati apprezzamenti, benchè tale determinazione fosse stata consigliata dalla esperienza dell'ultima guerra, il periodico russo soggiunge che nel 1901, quando tali armi furono distribuite per la prima volta all'esercito, si costituirono 5 compagnie di metragliatrici a titolo di prova.

Queste compagnie indipendenti, assegnate ciascuna ad una divisione al primo inizio delle ostilità, si mostrarono numericamente molto al disotto del bisogno reale, tanto da indurre il Ministero della guerra a provvedere senza indugio di tali armi tutti i corpi dell'esercito che si trovavano sul teatro della guerra. Le metragliatrici inviate nell'estremo oriente furono riunite secondo il regolamento del 1901, in compagnie indipendenti.

Ultimata la guerra, però, i comandi delle grandi unità convennero, per la maggior parte, nel riconoscere inadatta e piena di inconvenienti la for-

mazione delle compagnie, e le osservazioni loro fecero sì che si diede incarico di studiare la questione ad una apposita commissione, composta di ufficiali che avevano, quasi tutti, combattuto in Manciuria: in seguito, con l'approvazione dello Zar, l'argomento fu portato innanzi al Consiglio di difesa dell'Impero.

Tanto questo, quanto la precedente commissione, furono unanimi nel riconoscere la necessità di assegnare le metragliatrici ai corpi, in modo che esse ne fossero parte integrante, donde la determinazione di ordinarle in distaccamenti che facessero parte dei corpi stessi. Questa disposizione, che è transitoria, può dirsi dunque provocata da profondo esame e da meditate discussioni, che si basarono principalmente sugli insegnamenti della guerra russo-giapponese, e non dovrebbe quindi trovare più opposizione in alcuno.

L'artiglieria da fortezza a Vladivostok. — La *France militaire* del 9 marzo dà alcune notizie sulla artiglieria da fortezza che fa parte della guarnigione di Vladivostok.

Ai 2 battaglioni su 4 compagnie, che vi si trovavano prima della guerra, ne furono aggiunti altri 4, due dei quali creati nuovi e due inviati dall'Europa. Dopo la pace fu formato un 7° battaglione, al quale si aggiunsero i 3 di Porto Arthur, ritornati dalla loro prigionia di guerra. Nel 1906 infine furono costituiti l'11° ed il 12°.

Questi 12 battaglioni, in virtù della circolare n. 312 dello stato maggiore generale, furono ripartiti in 4 reggimenti di 3 battaglioni ciascuno, ed i reggimenti in 2 brigate d'artiglieria da fortezza; in tutto sono 48 compagnie che costituiscono, in tempo di pace, la guarnigione d'artiglieria di Vladivostok.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

CLAUDIO MARZOCCHI, *colonnello del genio.* — **Calendario tecnico romano.** *Ad uso degli ingegneri, architetti, periti, geometri, ragionieri, appaltatori, ecc..* — Anno II. (1907). Roma, stabilimento tipo-litografico del genio civile. — Prezzo L. 3,25 (1).

Il favore incontrato nello scorso anno dal *Calendario tecnico romano*, edito in via di esperimento, ha deciso l'autore a rinnovarne la pubblicazione anche negli anni seguenti.

La nuova edizione, che ora si presenta, è migliorata ed arricchita in talune parti, segnatamente nei ricordi tecnici relativi alle più recenti costruzioni di cemento armato, alle stime ed altro.

Nelle prime xxx pagine trovansi nozioni e formule varie relative al *calendario*, ed un ingegnoso calendario perpetuo; le altre 390 pagine contengono le seguenti parti:

Ricordi di matematica e fisica: — aritmetica, algebra, geometria — trigonometria — fisica e dati scientifici diversi.

Ricordi d'ingegneria e ragioneria: materiali e costruzioni — macchine — prezzi, accollo, misurazione dei lavori — regole di società, d'interesse, ecc. — stime.

---

(1) L'opera trovasi in vendita presso la Direzione del genio militare di Roma, e presso la Direzione del Bollettino della Società ingegneri ed architetti italiani (corso Umberto I, n. 397, Roma). — Per i soci della predetta Società, e per gli uffici, ufficiali e impiegati d'artiglieria e del genio, il prezzo è ridotto a lire 2,50.

TABELLE NUMERICHE : — sviluppo degli archi di circolo ed ellittici, superficie dei settori, segmenti, ecc. — valori naturali delle linee trigonometriche — quadrati, cubi, radici, valori reciproci, ecc. dei numeri da 1 a 1000.

RICORDI DI LEGISLAZIONE TECNICA: — immobili — costruzioni in confine — derivazione d'acque — espropriazioni — industrie — volture catastali — tasse — perizie — arbitrati — infortuni — tariffa delle competenze degli ingegneri ed architetti.

Specialmente interessanti sono le tabelle numeriche, riprodotte da una stereotipia fatta per incarico del Ministero della guerra, e riconosciute esattissime nel lungo uso fattone negli uffici tecnici del genio militare.

Il tutto, unitamente ad un fascicolo di fogli bianchi per appunti, forma un bel volume tascabile con rilegatura in tela.

Da quanto si è esposto, e tenuto conto dell'accuratezza colla quale vennero raccolte le numerose formule e i dati scientifici e pratici (necessari per la risoluzione spedita dei moltepiici problemi riferentisi all'ingegneria, si può arguire che questo manuale sarà molto ricercato, non solo dagli ingegneri, ma anche dagli ufficiali ed impiegati addetti agli uffici e stabilimenti di artiglieria e del genio. P.

Dell'ordinamento delle milizie romane. *Studio del capitano* **GIUSEPPE BOGGIO.** — Torino, tipografia Olivero e C. 1907.

Roma antica dovè la sua grandezza non tanto ad una saggia politica e al valore dei suoi soldati, quanto all'eccellenza di quell'assetto militare, al quale nessun altro, in quei tempi, poteva essere paragonato. L'A. confessa che nulla potrà aggiungere di nuovo su questo argomento; però confida che le notizie da esso raccolte un po' da ogni parte, e specialmente

attinte all'opera del Newport, non riesciranno inutili ai lettori militari, e potranno contribuire a ravvivare negli Italiani quell'elevato spirito di fierezza e di abnegazione che fa sostenere con lieto animo i più gravi sacrifici per rendere la patria grande e potente.

In questo libretto di non più che 78 pagine, il cap. Boggio tratta concisamente, ma con adeguato svolgimento (rifuggendo da tutto ciò che, in linea di commento o di descrizione, avrebbe sconfinato dalla tecnica dell'argomento), della cernita, delle dispense dalla milizia, degli alleati o soci, degli ausiliari ed evocati (veterani raffermati); ragiona delle quattro categorie di soldati romani (veliti, astati, principi e triari), degli ufficiali propri e comuni, del modo di formazione della coorte, della legione e dell'esercito consolare. Passa quindi ad enumerare le armi difensive e offensive, e le vestimenta militari, tanto dei legionari che degli ausiliari.

Fatto cenno delle macchine ossidionali, l'autore descrive quindi il modo ordinario di schierare l'esercito per il combattimento, sì in ordine chiuso (*confectis ordinibus*), che in ordine aperto (*laxatis ordinibus*), e le forme varie di schieramento che s'impiegavano secondo le accidentalità del terreno e le disposizioni dell'avversario. Detto poi brevemente delle bandiere, e distinto il *signum* dal *vexillum*, accenna alle *conciones* dei comandanti, e ad altre particolarità che precedevano o seguivano la pugna, per venire a dare precisa contezza del campo romano, del quale esibisce anche la riproduzione grafica in una tavola fuori testo.

Tratta poi della disciplina militare presso i Romani, nella sua triplice manifestazione degli uffici, degli esercizi e delle leggi, citando fatti che, quante volte ci ritornano alla memoria, fanno sì che noi siamo indotti a considerare con un senso di meraviglia e d'invidia la figura del legionario romano, e a circondare di un'ammirazione senza confine quell'ordinamento che ebbe virtù di formare tali soldati e di accompagnarli alla conquista del mondo allora conosciuto.

Chiudono il nitido volumetto notizie sulle paghe e somministrazioni in natura, sulle ricompense ed i premî, com-

preso l'onor del trionfo, sulle pene e sui gastighi: come pure, per ultimo, sul congedo che davasi ai soldati, e che si distingueva in assoluto (*missio*) e temporaneo (*exautoratio*).

La profittevole compilazione, frutto delle ricerche del capitano Boggio, offre una lettura che riescirà interessante per ogni ufficiale; e pertanto merita (nonostante alcune incertezze di lingua e di stile) favorevole accoglienza. Oggi specialmente che gli studî militari tendono, con viziosa esagerazione, a circoscriversi nel campo non pur moderno ma contemporaneo, tornerà non inutile uno sguardo al passato; massime trattandosi di un tempo che sì preziosa messe di insegnamenti offre a chi fa professione di governare e guidare le truppe di una grande nazione. Γ.

GUIDO DE MAYO, *capitano nel 55° reggimento fanteria.* — **Il generale Augusto Margueritte nella sua corrispondenza.** — Casa editrice italiana, Roma 1907.

Il cortese dono dell'A. è un estratto della *Rivista di cavalleria*, nella quale il lavoro venne recentemente pubblicato (anno IX, fasc. 12° e seg.).

Dedicato con una epigrafe piena d'ammirazione al generale Margueritte ed ai suoi gloriosi *Chasseurs d'Afrique*, l'opuscolo cita e commenta la corrispondenza diretta dal valoroso soldato alla sua famiglia durante la guerra del 1870, corrispondenza che (come si esprime l'A.) « costituisce la massima orma lasciata da Augusto Margueritte, il luogo in cui maggiormente ebbe campo di rimanere impressa la sua eccezionale individualità ».

Le studiose osservazioni e gli opportuni ricordi storici, che accompagnano il resoconto del De Mayo, tolgono a queste pagine l'arida forma di un epistolario, e costituiscono una piacevole ed istruttiva lettura, anche per chi è alieno dagli studi militari. *R.*

Nuova carta stradale d'Italia alla scala di 1:250 000 in 35 fogli, speciale per automobilisti, ciclisti e turisti. — Bergamo, Istituto italiano d'arti grafiche, 1907. — (Prezzo di ciascun foglio L. 1 se sciolto, L. 2 se legato in tela.

Ci sono pervenuti i fogli 8° e 9° di questa importante pubblicazione, della quale la nostra *Rivista* già si occupò (1906, vol. III, pag. 491), e che ebbe la meritata fortuna, specialmente presso coloro che percorrono l'Italia senza servirsi delle ferrovie. La chiarezza di questi nuovi fogli mostra come non scemi la cura del maggiore del genio G. Marieni, che ne dirige la compilazione con ogni diligenza. Nitidi ed eleganti, quanto gli altri sette precedentemente pubblicati, ci fanno maggiormente sentire il desiderio di poterne completare la collezione, che potrà riuscire di valevole aiuto anche agli ufficiali. R.

BAHN, *Generalmajor a. D.* — **Die Entwicklung der Rohrrücklauffeldhaubitze.** (*L'evoluzione dell'obice da campagna con rinculo sull'affusto*). — A. Bath editore, Berlino, 1907.

Con questo titolo è stato pubblicato in Germania un opuscolo del generale Bahn, studioso artigliere già noto a gran parte dei nostri ufficiali.

Strenuo propugnatore dell'adozione degli obici come bocche da fuoco da campagna, l'A. cita opportuni esempi, specialmente tratti dalla recente guerra russo-giapponese, che mostrano quanto sia stato utile, in certi frangenti, il concorso delle artiglierie di medio calibro nella guerra campale, e quanto in altre circostanze se ne sia deplorata la mancanza.

Il primo degli otto capitoli, in cui lo studio è diviso, serve d'introduzione al lavoro ed espone le idee dell'A. favorevoli alla suddetta adozione, e comuni oggidì alla grande maggioranza degli artiglieri.

Dato un rapido sguardo retrospettivo alla introduzione delle bocche da fuoco a tiro curvo nelle artigliere campali, il Bahn si domanda a quali condizioni debbano rispondere gli obici da campagna dal punto di vista balistico, e come si debbano risolvere i problemi che si presentano a tal riguardo.

Studia in seguito in quale quantità debba o possa concorrere l'artiglieria a tiro curvo all'azione campale, confortando le sue proposte con una tabella comparativa fra gli armamenti dei varî Stati, ed esamina quindi i modelli di obici presentati da qualche fabbrica privata, come quelli dei tipi Cockerill-Seraing, Ehrhardt, Krupp, St. Chamond, Schneider-Canet, Skoda.

Segue un breve ragguaglio, nel quale l'A. passa in rassegna il mortaio russo da 15,2 *cm* M. 86, l'obice da campagna inglese da 12,7 *cm* M. 96, il cannone corto francese da *cm* 12 M. 90, l'obice da campagna giapponese da 12 *cm* M. 98, l'obice svizzero da 12 *cm*, l'obice da campagna leggero tedesco da 10,5 *cm* M. 98 e l'obice da campagna austriaco da 10 *cm* M. 99, e dopo aver mostrato quali ammaestramenti le guerre moderne possono darci circa l'impiego delle artiglierie di cui è questione, conchiude facendo voti per l'aumento delle batterie di obici da campagna.

Allo studio sono annesse quattro tabelle sinottiche con tutti i dati e le notizie riguardanti le bocche da fuoco a tiro curvo da campagna, come pure nove illustrazioni dei vari tipi di obici presentati dall'industria privata ed una tavola litografata con otto diagrammi balistici a corredo delle notizie date.

Il compendioso opuscolo nel quale, con la competenza propria dell'autore, è trattato un argomento oggidì tanto discusso, sarà certamente letto con piacere da quanti hanno a cuore i progressi dell'artiglieria.

R.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare [1]

LIBRI E CARTE.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

*** **Schiess-und Wirkungsdaten Sämtlicher Eingeführten Feuerwaffen.** Behelf für Schiessaufgaben, Kriegsspiele U. DGL. Zweite Erweiterte Auflage. — Wien, Seidel und Sohn, 1907.

Munizioni. Esplosivi.

** MOLINA. **Esplodenti e modo di fabbricarli.** Seconda edizione completamente rinnovata, con l'aggiunta di un'ampia trattazione degli esplosivi moderni. — Milano, Ulrico Hoepli, 1907. Prezzo: L. 4.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

*** BEGHIN. **Règles á calculs.** Instruction. — Applications numériques. — Tables et formules. 80 problémes pratiques et industriels. — 155 figures. 4e édition, revue et très augmentée. — Paris, Ch. Béranger, 1907. Prix: 2 frs.

* HEISE. **Traité théorique et pratique des explosifs destiné aux exploitants de mines et de carrières, et comprenant une étude spéciale sur la question du grisou et des poussières dans les mines de charbon.** — Traduit de l'allemand et adapté par J. Aubrun. — Paris et Liége, Ch. Béranger, 1907.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

*** TISSOT. **Étude de la résonance de systèmes d'antennes dans la télégraphie sans fil.** — Paris, Gauthier-Villars. Prix: 5 frs.

* JOVINELLI. **Guida pratica di automobilismo.** Prefazione di G. Verona Direttore della *Stampa Sportiva*. — Rocca S. Casciano, Licinio Cappelli, 1907. Prezzo: L. 4.

* GROSS. **Die Entwickelung der Motor-Luftschiffahrt im 20. Jahrhundert.** — Berlin, W. 30, Otto Salle, 1906.

Fortificazioni e guerra da fortezza.

* FRITSCH. **Der Festungskrieg.** — Berlin, Liebel, 1907.

** BLANC. **Neuer Schnell-Angriff auf ein modernes Fort.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1907.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

*** PILGRIM. **Theoretische Berechnung der Betoneisen — Konstruktionen mit ausführlichen Beispielen.** — Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag, 1906.

---

(1) Il contrassegno *) indica i libri acquistati dalla Biblioteca d'artiglieria e genio.
Id. **) » » pervenuti in dono alla *Rivista d'artigl. e genio*.
Id. ***) » » di nuova pubblicazione.

• **Agenda Dunod. — Construction. — I. Généralités.** Revu par A. DEBAUVE. — **II. Construction du bâtiment** par E. ACCAMUS. 29e édition revue et augmentée, — Paris, H. Dunod et E. Pinat.

• CLAUS et POINSARD. **Le compteur d'eau.** Étude pratique. — Paris, Ch. Béranger, 1906.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

• MERLOT. **Principes de la construction des machines-outils.** — Paris et Liège, Ch. Béranger, 1907.

L'Année électrique, électrothérapique et radiographique. Revue annuelle des progrès électriques en 1906, par le Dr. FOVEAU DE COURMELLES. Septième année. — Paris, Ch. Béranger, 1907.

• SERRANT. **Application de chimie à l'art militaire moderne.** — Paris, E. Bernard et Cie, 1895.

•• AMADUZZI. **La ionizzazione e la convezione elettrica nei gas.** Con molte figure intercalate nel testo. — Bologna, Nicola Zanichelli, 1907. Prezzo: L. 5.00.

•• RIGHI. **La moderna teoria dei fenomeni fisici** (radioattività, ioni, elettroni) terza edizione considerevolmente ampliata. — Bologna, Nicola Zanichelli, 1907. Prezzo: L. 5.00.

••• **Automobiltechnischer Kalender und Handbuch der Automobil-Industrie für 1907.** Vierte Auflage bearbeitet von Ing. E. RUMPLER. — Berlin, von M. Krayn. 1907.

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

•• IVO **Projecto de organisação da arma de Artilharia, apresentado à commissão nomeada pelo Ex.mo Snr. Marechal Argolo, como Ministro da Guerra, para organisar o Exercito, no anno de 1905.** — Rio de Janeiro, Typ. da Papelaria União, 1907.

Storia ed arte militare.

•• BOGGIO. **Dell'ordinamento delle milizie romane,** con grande tavola del campo romano. Studio. — Torino, Tipografia Olivero e C., 1907. Prezzo: L. 1.

••• **Remsen Whitehouse.** A revolutionary princess. CHRISTINA BELGIOIOSO-TRIVULZIO. Her life and times 1808-1871. — London, T. Fisher Unwin, 1906.

••• **Napoleon's last voyages.** Being the diaries of admiral sir THOMAS USSHER, R. N., K. C. B. (on board the "Undaunted„) and JOHN R. GLOVER, Secretary to rear admiral Cockburn (on board the "Northumberland„). Second edition. With introduction and notes by J HOLLAND ROSE, Litt. D. — London, T Fisher Unwin Adelphi Terrace, MCMVI.

• FONTIN. **Guerre et marine.** Essai sur l'unité de la défense nationale. Avec une préface de M. A. MESSIMY. — Paris, Berger-Levrault et Cie, 1906.

••• BONNAL. **Les Royalistes contre l'Armée (1815-1820)**; d'après les archives du Ministère de la guerre.— Tome 1er. Destruction de l'Armée par les Royalistes. — Tome 2e. Assassinat et proscriptions des Maréchaux et des Généraux. — Paris, R. Chapelot et Ce, 1906.

• ROGIER. **La R. Accademia militare di Torino.** — Iconografia di generali che furono allievi dell'Accademia dal 1816 al 1870. — Torino, Stamperia Reale G. B. Paravia e C., 1906. Prezzo: L. 4.

• DEGLI ALBERTI. **Alcuni episodi del Risorgimento italiano,** illustrati con lettere inedite del generale marchese CARLO EMANUELE FERRERO DELLA MARMORA, principe di Masserano. — Torino, Fratelli Bocca, 1906. Prezzo: L 7.50.

•• DE NICOLA. **Diario Napoletano 1798-1825.** — Parte I, II e III. — Napoli, Società Napoletana di Storia patria, 1906. Prezzo: L. 20.

Miscellanea.

••• VOLLBRECHT. **Im Reiche des Negus Negesti Menelik II.** Eine Gesandtschaftsreise nach Abessinien. — Berlin, Union Deutsche Verlagsgesellschaft.

** SOKOLOFF. **Nouveau dictionnaire français-russe et russe-français**, contenant tous les mots de la langue usuelle, ainsi que les termes scientifiques et techniques. — Paris, Garnier frères.

ALESSANDRI. **Merceologia tecnica**. Vol. I. Materie prime greggie e semi-lavorate di uso commerciale ed industriale. — Milano, Ulrico Hoepli, 1907. Prezzo: L. 6,00.

* DEMANGEON. **Dictionnaire-manuel illustré de géographie**. — Paris, Armand Colin, 1907.

*SCHMIDT. **Viersprachiges Autotechnisches Wörterbuch**. — Deutsch - Französisch - Englisch - Italienisch. — Leipzig, Richard Carl Schmidt und Co., 1907.

** BREMER. **Cible à avertissement automatique**. — Ixelles-Bruxelles, A. Breuer, 1905.

** STAVENHAGEN. **Ueber Himmelsbeobachtungen in militärischer Beleuchtung, besonders das Zurechtfinden nach den Gestirnen im Gelände**. — Berlin, Verlag der Treptow-Sternwarte, 1907.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Faure. Cannoni automatici. Il Pom-pom inglese. (*Revue d'Artillerie*, dic. 1906).

de la Llave. Nuova artiglieria da costa. Proposte della commissione di esperienze d'artiglieria. (*Memorial Ingenieros del Ejército*, genn.).

Ferraz. Le batterie di obici da campagna. (*Revista militar*, Lisboa, genn.).

Il nuovo cannone americano da campagna. (*Schweizerische Zeitschrift für A. und G*, genn.).

Righi. L'armamento delle piazze forti marittime. (*Armeeblatt*, 31 genn. e seg., dalla *Riv. d'A. e G.*).

Il materiale da campagna italiano m. 1906. (*Id.*, *id.*).

Munizioni. Esplosivi.

Cinquant'anni di storia degli esplosivi. (*Engineering*, 25 genn.).

Sul graduale deterioramento della nitroglicerina nei magazzini. (*Arms and Explosives*, febb.).

Klever. La teoria dell'occlusione nella sua applicazione al problema della percussione e della accensione della polvere al nitrato, nello sparo delle armi. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, n. 2).

Stepanow-Goebel. Sulla solubilità del nitrocellulosio. (*Zeitschrift für das g. Schiess und Sprengstoffw.*, 1° febb.).

Lesser. Come prevenire un'esplosione in una fabbrica di dinamite. (*Id. id.*).

Silberrad und Farmer. La progressiva decomposizione del fulmicotone nei depositi. (*Id.*, 15 febb.).

Polvere infume al nitrocellulosio. (*Waffen, Sprengstoffe und M. Zeits.* 15 febb.).

Armi portatili.

Il nuovo fucile automatico del maggiore Cei. (*Ueberall. Ill. Zeit für A. und M.*, 15 febb.).

Wolf. Sopra un misuratore del rinculo dei fucili. (*Zeitschrift für das g. Schiess und Sprengstoffw.* 1° febb.).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Relazione sui lavori della commissione delle esperienze eseguiti in Spagna nel 1906. (*Memorial de Artilleria*, Madrid, genn.).

Prieto. Elementi dei moderni cannoni da campagna che più direttamente influiscono sulla preparazione ed esecuzione del tiro. (*Id.*, id.).

Brown. Le ampie camere delle cariche considerate come rimedio all'erosione. (*Scientific American*, 9 febb.).

Holmes Wilson. Potenza e mobilità dei cannoni. (*Journal of the R. Artillery*, genn.).

Bracht. Il tiro dell'artiglieria da fortezza a distanze inferiori ai 750 m. (*Militär-Wochenblatt*, 21 febb.).

Il successo del rinculo lungo e costante sull'affusto per gli obici da campagna. (*Internationale Revue ü. d. g. A. u. F.*, Suppl. 94).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Zanni. La telefonia automatica. (*L'Industria*, 24 febb. e seg.).

Amici Grossi. Il sistema di radiotelegrafia " Poulsen „. (*Rivista marittima*, febb.)

La conferenza radiotelegrafica di Berlino. (*Id.*, id.).

I carri automobili nel Belgio. Loro opportunità e loro avvenire. (*Le poids lourd*, febb.)

Espitallier. Il pallone dirigibile *La Patrie*. (*Génie civil*, 2 febb.)

Grady. Il telegrafoscopio Belin. (*La Nature*, 9 febb.).

Niewenglowski. La telefonia senza fili. (*Id.*, 16 febb.).

Scandella. Notizie sulla telegrafia militare nel Giappone. (*Mémorial Ingenieros del Ejército*, genn.).

I progressi dell'automobile. (*Engineering*, 15 febb.).

Fullerton. Recenti progressi nella navigazione aerea (*Conferenza*). (*Journal R. United Service Inst.* genn.).

Articoli vari circa gli automobili. — « Automobile Number ». (*Scientific. American*, 12 genn.).

Fessenden. Recenti progressi nella telefonia senza fili. (*Id.* 19 genn.).

Fessenden. Circa lo sviluppo della telegrafia senza fili nel 1906. (*Id.* id.).

Collins. Impianto di una stazione di telegrafia senza filo per distanze di 100 miglia. (*Id. Suppl.*, 9 febb.).

L'aereonave De la Vaulx. (*Id. id.*, 5 genn.).

Capper. I palloni impiegati in guerra. (*Journal of the R. Artillery*, genn.).

Vegenera. Il servizio aeronautico in tempo di guerra. (*Ingegnernii jurnal*, Pietroburgo; N. 1).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Ruelas. Appunti di fortificazione campale. (*Revista del Ejercito y Marina*, Messico, genn.).

Tavares. La difesa delle coste e dei porti. (*Revista marilima brazileyra*, dic. 1906).

Galasescu. Posizioni avanzate nella guerra da fortezza (Trad. dalle *Mitteilungen u. G. des A. und Gw.*) (*Memorialul Geniului*, N. 3-1906).

Hickson. L'economia nella difesa delle coste. (*R. Engineers Journal*, marzo).

Bracht. Il servizio di osservazione nelle fortezze. (*Militär-Wochenblatt*, 9 febb.).

Fon-Sevarz. Insegnamenti tratti dall'assedio di Porto Arthur per l'organizzazione delle fortezze costiere. (*Ingegnernii jurnal*. Pietroburgo; N. 1).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Sulle riforme urgenti nella costruzione e manutenzione delle strade ordinarie. (*Bollettino Società Ingegneri e Arch. it.*, 1° febb. e seg.).

Como. I lavori del Tevere. (*Rivista marittima*, febb.).

Mazen. La trazione elettrica applicata alle ferrovie. (*Memoires et C. R. Société Ing. civ. de France*, dic. 1906).

Hands. La protezione dei fabbricati contro il fulmine. (*R. Engineers Journal*, marzo).

Zanantoni. Le ferrovie in guerra ed opinioni moderne circa il loro impiego. (*Id.*, id.).

Tecnologia.
Applicazioni fisico-chimiche.

Orlandi. Dei perfezionamenti nella fonderia e fucinatura dei metalli. (*L'Industria*, 3 febb. e seg.).

Le applicazioni dell'elettricità ai servizi navali. (*Rivista marittima*, febb.).

Wedding. Progressi nella metallurgia del ferro omogeneo. (*Il Cemento*, dic. 1906).

de Valbreuze. Le vetture a petrolio e ad elettricità. (*Éclairage électrique*, 23 febb.).

Portevin. Nota sulla perdita di metallo alla fusione nelle fonderie di rame. (*Revue de métallurgie*, febb.).

Taylor. Il taglio dei metalli (*continuaz.*). (*Id.*, id.).

Ferber. Sulle eliche propulsive. (*Comptes rendus Académie sciences*, 21 genn.).

Jacob. Sulla resistenza e sull'equilibrio dei tubi cerchiati. (*Id.*, id.).

Sommier. Meccanica umana (*continuaz.*). (*Vie Automobile*, 23 febb.).

Michaud. Fotografie con effetti di bassorilievo. (*Scientific American*, 12 genn.).

Taylor. L'arte di tagliare i metalli. (*Id. Suppl.*, 5 e 12 genn.; *Engineering*, 11 genn.).

Lampade a filamento metallico. (*Engineering*, 1° febb.).

Carpenter e Edwards. Leghe di alluminio e rame (*fine*). (*Id*, e 22 febb.).

Junge. Sull'utilizzazione dei gaz residui come forza motrice. (*Scientific American*, 2 febb.).

Organizzazione ed impiego delle armi di artiglieria e genio.

Un reggimento di artiglieria da campagna. (Trad. dal *Journal of the U. S. Art.*). (*Revista Militar*, Bolivia, genn. e seg.).

Reichenau (*traduz.* del Buelas). Influenza degli scudi sullo sviluppo e sulla tattica dell'artiglieria da campagna. (*Revista del ejercito y marina*, Messico, genn. e seg.).

Kestens. Organizzazione sul piede di guerra dell'esercito di campagna. (*Revista militar*, Buenos Aires, n. 166 e seg.).

Le mitragliere e la loro utilità in guerra. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, n. 2).

Wiedstruck. È l'obice da campagna la principale delle bocche da fuoco campali? (*Danzer's Armee Zeitung*, 31 genn.).

Zwenger. Combattimento d'inseguimento dell'artiglieria da campagna. (*Militär-Wochenblatt*, 16 febb.).

Esercitazioni campali dell'artiglieria da campagna. (*Neue Militärische Blätter*, 24 febb.)

Pensieri sull'artiglieria. (*Die Militärische Welt*, 6 febb.).

Storia ed arte militare.

Bosi. Della iniziativa in guerra. (*Rivista milit. it.*, 16 febb.).

Corselli. Spedizioni militari oltremare. (*Id.*, id. e seg.).

Barbarich. L'arte militare nei terreni carsici. (*Id.*, id.).

Del. Analogie storiche. (*Rivista cavalleria*, febb.).

Le ferme brevi e la cavalleria. (*Id.*, id. e seg.).

L'opinione d'un artigliere e quella d'un cavaliere. (*Revue Cavalerie*, genn.).

Noël. Le metragliatrici (*fine*). (*Revue Armée Belge*, nov.-dic. 1906)

Bisman. Nuovi metodi per la risoluzione pratica dei problemi di tiro sul terreno. (*Id.*, id. e seg.).

Noel. I campi di battaglia dell'Italia settentrionale. (*Journal of the U. Service Institution of India*, ott. 1906).

Birkner. Passaggio dei fiumi a viva forza. (*Kriegstechnische Zeitscrift*, n. 2)

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Fantoni. Dei consigli di disciplina secondo il disegno ministeriale di una nuova legge sullo stato degli ufficiali. (*Rivista Cavalleria*, febb. e seg.).

Le grandi manovre belghe del 1906. (*Revue Armée Belge*, nov.-dic. 1906 e seg.).

Tiro d'artiglieria. Esercizi del 1907. (*France militaire*, 7 febb.).

Mello e Simas. L'istruzione delle bocche da fuoco di grosso calibro ed il tiro teso nel campo trincerato di Lisbona. (*Revista de Artilharia*, Lisbona, gennaio e seg.).

Ruiz e Alcarraz. Scuola pratica dei reggimenti d'artiglieria da campagna. (*Revista Cientifico-militar*, Barcellona, febb.).

Porto. L'istruzione del personale in artiglieria. (*Revista maritima brasileira*, dic. 1906).

Dotazione, consumo e rifornimento delle munizioni per la fanteria. (*Militär-Wochenblatt*, 26 febb.).

Marina.

Cardile. Recenti progressi dei motori marini a combustione interna. (*Rivista marittima*, febb.).

Schlick. Esperienze col girostato per le navi. (*Scientific American Suppl.*, 26 genn.).

Miscellanea.

Guzzo. Sull'esercizio delle professioni di ingegnere e di architetto. (*Bollettino Società Ingegneri e arch. it.*, 15 febb.).

Zavattari. La lima sorda dell'esercito. (*Rivista mil. it.*, 16 febb.).

Fumo. La gendarmeria cretese durante l'ultima insurrezione. (*Id*, id.).

Ferrero. Per l'educazione fisico-militare. (*Rivista mil. it.*, 16 febb.).

Ferraro. Lo studio scientifico dell'uomo nella istruzione degli ufficiali. (*Id.*, id.).

Martin-Franklin. Con la missione Malmusi a Fez. (*Rivista Cavalleria*, febb. e seg.).

Italico. Le rimonte in Francia, in Germania ed in Austria-Ungheria. (*Id.*, id, id.).

Alò. Tendenze attuali della cavalleria tedesca (*fine*). (*Id.*, id.).

Eredia. I venti in Sardegna. (*Rivista marittima*, febb.).

Andreini. Sui vari metodi di orientamento (*continuaz.*) (*L'Opinione Geografica*, genn.).

Huron. Cavalletto di puntamento. (*La Nature*, 26 genn.).

Il servizio di sanità negli eserciti russi in Manciuria. (*Revue militaire des armées étrangères*, febb.).

I soldati della rivoluzione. Studio di sociologia militare pratica. (*Journal des Sciences militaires*, genn.).

Vasilescu. La lotta fra le pallottole e la baionetta. (*Romania militara*, dic., 1906).

Pacheco Simões. Utensili portatili per fanteria. (*Revista militar*, Lisbona, genn.).

Paul e Nesfield. Malattie cutanee comuni ai cavalli, trattate spesso come sfoghi di calore. Loro cause e loro cure. (*Journal of the U. Service Institution of India*, ott. 1906).

Avvisatore automatico per incendi, sistema Pearson. (*Engineering*, 15 febb.)

Frith. La sezione topografica dello stato maggiore generale inglese. (*R. Engineers Journal*, febb.).

Graevenitz. La mobilitazione e la difesa dei confini in Italia. (*Die Militärische Welt*, febb.).

ATTESTATI DI PRIVATIVA INDUSTRIALE

RELATIVI

A MATERIALI DA GUERRA

RILASCIATI DAL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

Dal 1º novembre al 31 dicembre 1906

Gavin Louis e **Lemaire François** a Ginevra (Svizzera): « Four de campagne pour la cuisson du pain », richiesto il 23 maggio 1906, per anni 6.

Claessen Conrad a Berlino: « Processo per aumentare la forza perforante o dirompente di spolette e cariche di granate e torpedini », richiesto il 27 agosto 1906, per un anno.

Schneider Ferdinand a Fulda (Germania): « Sistema di esplosione per mine mediante onde elettriche »; richiesto il 28 agosto 1906, per anni 2.

Hotchkiss Ordnance Company Limited a Londra: « Système de canon semi-automatique », richiesto il 30 agosto 1906, per anni 9.

Waffenfabrik Mauser Aktiengesellschaft ad Oberndorf a/Neckar (Germania): « Dispositif pour le renforcement du recul, applicable aux armes à chargement par le recul, pourvues d'un canon glissant entouré d'une chemise », richiesto il 27 agosto 1906, per un anno.

Borchardt Hugo a Berlino: « Pistolet à répétition activé par le recul », richiesto il 10 settembre 1906, per un anno.

Waffenfabrik Mauser a Oberndorf a/Neckar (Germania): « Magasin fixe pour armes à répétition », richiesto l'11 settembre 1906, per un anno.

Waffenfabrik Mauser a Oberndorf a/Neckar (Germania): « Disposition de magasin pour armes à obturateur cylindrique », richiesto l'11 settembre 1906, per un anno.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft ad Essen a/R. (Germania): « Shrapnel à chambre arrière », richiesto il 2 agosto 1906, per anni 15.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft ad Essen a R. (Germania): « Fusée percutante avec dispositif de sûreté à dégager par la force centrifuge », richiesto il 2 agosto 1906, per anni 15.

Pieper Nicolas a Herstal-lez-Liège (Belgio): « Pistolet automatique à fermeture non-verrouillée », richiesto il 28 luglio 1906, per anni 6.

Bethlehem Steel Company a Sout Bethlehem (S. U. d'America): « Mécanisme de mise de feu pour canons », richiesto il 9 agosto 1906, per anni 6.

Skodawerke Aktiengesellschaft in Pilsen a Pilsen (Austria): « Appareil de visée pour canons de tourelles avec ligne de mire indépendante du canon », richiesto il 13 agosto 1906. per anni 6.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft ad Essen a, R. (Germania): « Mécanisme de culasse à coin horizontal pour pièces d'artillerie avec levier de coin et mécanisme de mise de feu », richiesto il 13 agosto 1906, per anni 15.

Brouyère Jules e **Spaak Louis** a Bruxelles: « Pelle de campagne à usages divers », richiesto il 13 agosto 1906. per anni 6.

Bräuning Karl August a Zaandam (Olanda): « Fusil de guerre automatique », richiesto il 31 agosto 1906, per anni 6.

Rheinische Metallwaaren-und Maschinenfabrik a Düsseldorf-Derendorf (Germania): « Hausse avec ligne de mire indépendante et compensation automatique de la déviation latérale pour pièce d'artillerie à haute élévation », richiesto il 19 luglio 1906, per anni 15.

Damancier Michel e **Tardy Marie Julie v^e Aimé Dalzon** a St. Chamond (Francia): « Perfectionnements aux bouches à feu de tous calibres réculant sur leurs affûts », richiesto il 10 settembre 1906, per anni 14. Importazione.

Schneider & C.^{ie} (Società) a Le Creusot (Francia) e **Rimailho Emile** a Neuilly-sur-Seine (Francia): « Appareil de pointage en hauteur et en direction pour bouches à feu de tous calibres », richiesto il 22 agosto 1906, per anni 3.

Schneider & C.^{ie} (Società) a Le Creusot (Francia) e **Rimailho Emile** a Neuilly-sur-Seine (Francia): « Support pliant à dressage rapide, particulièrement applicable comme observatoire pour les manoeuvres d'artillerie », richiesto il 23 agosto 1906, per anni 3.

Schneider & C.^{ie} (Società) a Le Creusot (Francia) e **Rimailho Emile** a Neuilly-sur-Seine (Francia): « Affût à long recul pour le tir sous de grands angles », richiesto il 24 agosto 1906, per anni 3.

Schneider & C.^{ie} (Società) a Le Creusot (Francia) e **Rimailho Emile** a Neuilly-sur-Seine (Francia): « Dispositif d'affût à liaisons intérieures assurant la correction automatique de l'inclinaison de l'essieu », richiesto il 16 agosto 1906, per anni 3.

Schneider & C.^{ie} (Società) a Le Creusot (Francia) e **Rimailho Emile** a Neuilly-sur-Seine (Francia): « Procédé et dispositif permettant de faire passer un canon de son affût sur une voiture porte-canon », richiesto il 17 agosto 1906, per anni 3.

Schneider & C.ie (Società) a Le Creusot (Francia) e **Rimailho Emile** a Neuilly-sur-Seine (Francia); « Caisson à munitions », richiesto il 18 agosto 1906, per anni 3.

Schneider & C.ie (Società) a Le Creusot (Francia) e **Rimailho Emile** a Neuilly-sur-Seine (Francia): « Culasse servant à charger un canon, même de gros calibre, sous le plus grands angles de tire », richiesto il 20 agosto 1906, per anni 3.

Bureau Auguste a Domain de La Feuillade presso Nimes (Francia): « Torpille marine automotrice à propulsion réactive », richiesto il 2 agosto 1906, per anni 3.

Giacchetti Vittorio Cesare a Roma: « Corazza Giacchetti per il deviamento dei proiettili al momento dell'impatto », richiesto il 13 settembre 1906, per anni 3.

Behr Burkard a Suhl (Germania): « Arresto della canna per armi da tiro di ogni genere », richiesto il 23 agosto 1906, per anni 6.

Testa Alessandro a Roma: « Tamburo da rivoltella per cariche senza proiettile », richiesto il 29 agosto 1906, per anni 3.

Sub-Target Gun Company a Boston, Mass. (S. U. d'America): « Dispositivo di bersaglio per esercitazione », richiesto il 3 settembre 1906, per anni 15.

Ronco Raffaele a Genova: « Metodo per dirigere gli aerostati sferici e mezzi per attuarlo », richiesto il 22 settembre 1906, per anni 6.

Herrmann Gustav H. a Schweidnitz (Germania): « Involucro fatto di peli animali per produrre cartucce per fuochi di segnalazione dei bersagli negli esercizi di tiro dell'artiglieria », richiesto il 27 agosto 1906, per un anno.

Perino Giuseppe a Roma: « Mitragliatrice automatica perfezionata », richiesto il 29 settembre 1906, prolungamento per un anno.

Schouboe Jens Theodor S. a Rungsted-Ladegaard, Rungsted (Danimarca): « Nouvelle disposition pour les armes à récul avec culasse oscillante », richiesto il 24 settembre 1906, prolungamento per anni 9.

Vickers Sons & Maxim Limited a Londra: « Miglioramenti nelle armi automatiche », richiesto il 22 ottobre 1906, prolungamento per anni 3.

Obry Ludwig a Vienna: « Perfectionnements apportés à l'appareil pour le tir automatique des canons de marine », richiesto il 3 novembre 1906, prolungamento per anni 6.

G. Roth. (Ditta) a Vienna: « Proietto fatto con una lega di volframio forgiabile », richiesto il 26 novembre 1906, prolungamento per un anno.

Brown Hoisting Machinery Company a Cleveland, Ohio (S. U. d'America): « Mâts pour télégraphie sans fil », richiesto il 30 ottobre 1906, per anni 6.

…e Stefano Antonio a Roma: « Sistema per limitare la corsa di rinculo … bocca da fuoco e per farla ritornare in batteria », richiesto il 3 no… …bre 1906, completivo della privativa di anni 3 dal 30 giugno 1906.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft ad Essen a/R. (Germania): « Dispositif … le pointage en hauteur des pièces d'artillerie », richiesto il 1° ot…tobre 1906, per anni 15.

Whiting William John a Handsworth presso Birmingham (Inghilterra): « Perfezionamenti nelle armi da fuoco automatiche », richiesto il 25 settembre 1906, per anni 5.

Wickers, Sons & Maxim, Limited a Londra: « Perfectionnements au mécanisme de culasse de canons », richiesto il 20 ottobre 1906, per anni 15.

Wickers, Sons & Maxim, Limited a Londra: « Perfectionnements aux affûts ou montures des canons », richiesto il 20 ottobre 1906, per anni 15.

Minetola Pasquale a Pulsano (Lecce): « Nuova mitragliatrice a fuciliera », richiesto il 18 ottobre 1906, per anni 2.

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME I

(GENNAIO, FEBBRAIO E MARZO 1907)

MISCELLANEA.

NOTIZIE

Austria-Ungheria:

Belgio:

Francia:

BIBLIOGRAFIA.

***